

# 三角函数

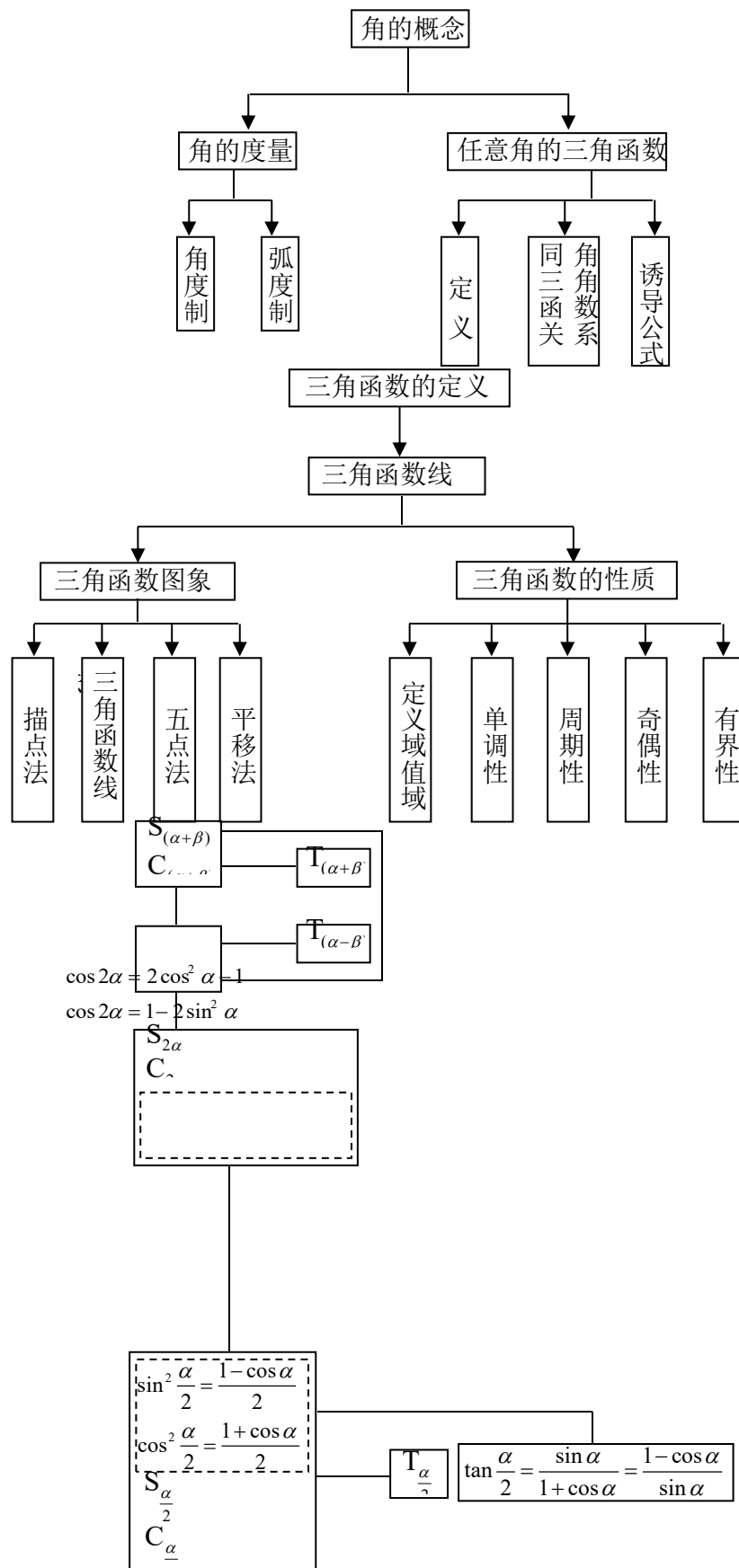
提供者： 三亚市第四中学 周瑞华

教学单元名称		第五章 三角函数	
选用教材	2019新课标人教A版	所需教学课时数	24
教学设计理念	循“注重教科书的整体结构”“体现内容之间的有机衔接”“凸显内容和数学学科核心素养的融合”等原则，帮助学生从整体上把握三角函数的概念、性质和应用，理解“三角函数”与“函数概念与性质”及“幂函数、指数函数、对数函数”以及函数应用等内容的联系，掌握利用三角函数构建数学模型的方法和技能，通过三角函数的概念、性质和应用等内容的学习，提升数学学科核心素养。		
	对本单元内容在进行教学设计之前，本人反复阅读了课程标准和教材，针对教材的内容，编排了一系列问题，让学生亲历知识发生、发展的过程，积极投入到思维活动中来，通过与学生的互动交流，关注学生的思维发展，在逐渐展开中，引导学生用已学的知识、方法予以解决，并获得知识体系的更新与拓展，收到了一定的预期效果，尤其是练习的处理，让学生通过个人、小组、集体等多种解难释疑的尝试活动，感受“观察——归纳——概括——应用”等环节，在知识的形成、发展过程中展开思维，逐步培养学生发现问题、探索问题、解决问题的能力 and 创造性思维的能力，充分发挥了学生的主体作用，也提高了学生主体的合作意识，达到了设计中所预想的目标。		
学习者分析	需求分析	三角函数是数学中常见的一类关于角度的函数。三角函数在研究三角形和圆等几何形状的性质时有重要作用，也是研究周期性现象的基础数学工具。三角函数是基本初等函数之一，它是中学数学的重要内容之一，它的认知基础主要是几何中圆的性质、相似形的有关知识，在前面建立的函数概念以及指数函数、对数函数的研究方法。主要的学习内容是三角函数的概念、图像和性质，以及三角函数模型的简单应用；研究方法主要是代数变形和图像分析。因此，三角函数的研究已经初步把几何与代数联系起来了。本章所介绍的知识，既是解决生产实际问题的工具，又是学习后继内容和高等数学的基础，三角函数是数学中重要的数学模型之一，是研究度量几何的基础，又是研究自然界周期变化规律最强有力的数学工具。三角函数作为描述周期现象的重要数学模型，与其他学科联系紧密。	
	学情分析	对本模块的学习，绝大部分学校是采用课本顺序的方式进行教学的。本模块的教学对象是高一学生，学生已经积累了基本初等函数的研究方法等丰富的知识和经验，具备了一定的抽象思维能力和推理的能力。但是三角函数的内容相对繁杂，灵活多变，技巧性强。故教师在教学时应多注重引导、启发，尽量体现函数中数形结合的数学思想。	
单元任务分析	本单元包含的教学内容	5.1 任意角和弧度制 约2 课时；（第一节） 5.2 任意角的三角函数 约3 课时；（第二节） 5.3 三角函数的诱导公式 约4 课时；（第三节） 5.4 三角函数的图像与性质 约4 课时；（第四节） 5.5三角恒等变换 约3课时；（第五节） 5.6函数 $y = A \sin (wx + \phi)$ 的图像 约4课时；（第六节） 5.7三角函数模型的简单应用 约2课时（第七节） 小结与复习约2课时。（复习课）	

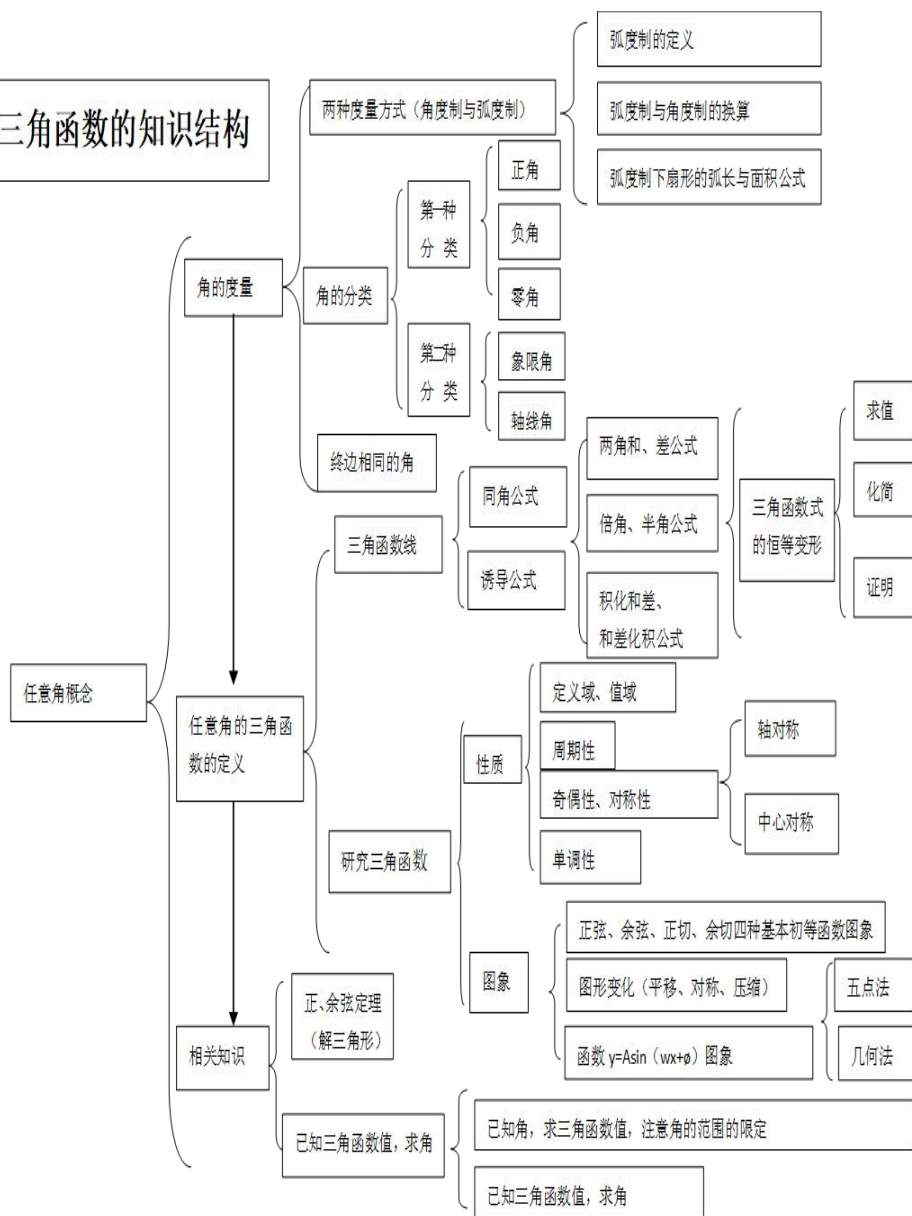
新课程标准的内容要求	借助单位圆建立一般三角函数的概念，体会引入弧度制的必要性，能用几何直观和代数运算的方法得到三角函数的周期性、奇偶性、单调性和最值（最大值和最小值）等性质，以及三角函数之间的一些恒等关系，能利用三角函数构建数学模型，解决实际问题，从而重点在数学抽象、逻辑推理、直观想象、数学运算和数学建模等素养上得到提升。		
	教学目标阐明	1. 总体要求 三角函数是基本初等函数，它是描述周期现象的重要数学模型，在数学和其他领域有着重要作用。在本模块中，学生将通过实例，学习三角函数及其基本性质，体会三角函数在解决具有周期变化规律的问题中的作用。 2. 具体要求 （1）任意角、弧度制：了解任意角的概念和弧度制，能进行弧度与角度的互化。 （2）三角函数 ①借助单位圆理解任意角三角函数（正弦、余弦、正切）的定义。 ②借助单位圆中的三角函数线推导出诱导公式（的正弦、余弦、正切），能画出 $y=\sin x$ , $y=\cos x$ , $y=\tan x$ 的图像，了解三角函数的周期性。 ③借助图像理解正弦函数、余弦函数在 $[0, 2\pi]$ ，正切函数在 $[0, \pi]$ 上的性质（如单调性、最大和最小值、图像与x轴的交点等）。 ④理解同角三角函数的基本关系式： ⑤结合具体实例，了解 $y = A \sin ( wx + \varphi )$ 的实际意义；能借助计算器或计算机画出图像，观察参数对函数图像变化的影响。 ⑥会用三角函数解决一些简单实际问题，体会三角函数是描述周期变化现象的重要函数模型。	
教学重点难点	教学策略制定	本单元课程安排	新授课 <input checked="" type="checkbox"/> 章/单元复习课 <input type="checkbox"/> 专题复习课 <input type="checkbox"/> 习题/试卷讲评课 <input type="checkbox"/> 学科实践活动课 <input type="checkbox"/> 其他 <input type="checkbox"/>
	1. 将0度到360度的角扩充到任意角，还有任意角概念的建构。 2. 弧度制概念的建立 3. 正弦型函数的图像和性质； 4. 借助单位圆和函数图像学习同角三角函数 基本关系式 5. 综合运用公式进行求值、化简、证明 6. 根据实际数据拟合函数图像用三角函数模型解决一些具有周期变化规律的实际问题。		

		教学方法	本单元拟采用的教学方法包括讲授法、讨论法、探究法	
		教学媒体	课件、几何画板、网络画板	
	本单元教学计划			
	教学安排	基本内容	教学方法	教学媒体
	第一节	任意角和弧度制(以第一课时为例)	讲授法、讨论法	课件
	第二节	任意角的三角函数(以第一课时为例)	讲授法、讨论法	课件
	第三节	三角函数的诱导公式(以第一课时为例)	讲授法、讨论法	课件
	第四节	三角函数的图像与性质(以第一课时为例)	讲授法、讨论法、探究法	课件、几何画板
	第五节	三角恒等变换(以第一课时为例)	讲授法、讨论法、探究法	课件
	第六课时	函数 $y =A \sin ( wx + \varphi )$ 的图像	讲授法、讨论法、探究法	课件、几何画板
第七课时	三角函数模型的简单应用	讲授法、讨论法、探究法	课件	
测试	三角函数的复习及测试	专题课	课件	
单元整体教学思路结构图				

画出单元内容概要（思维导图、概念地图、知识结构图等）



## 三角函数的知识结构



**教材地位：** 在高中数学知识体系中，三角函数是重要的组成部分，学生掌握三角函数的知识后，不仅可以提升数学成绩，同时，学生的数学思维、学习水平都可以显著提升，有利于学生更好的进行学习。传统的三角函数教学中，教学理念及教学目标的设定均以提高学生的数学成绩、迎战高考为出发点，实施教学改革之后，高中数学教学中更为注重学生数学思维的培养。三角函数知识中，数学公式繁多，且需要根据具体的题目要求进行相应的变换，由此一来，通过三角函数的学习，可以有效地提升学生的抽象

	思维能力，并促使学生学会利用三角函数知识解决相关的问题，提高学生解决问题的能力。
	教材地位应是本章节在教材中的地位，是在已经学习了一些基本初等函数的基础上进一步通过周期性变换引入的一类特别的函数，整章通过单位圆这一模型很好的引入了定义及图象，以及进一步研究函数性质，解决函数模型应用等。三角函数与圆有着直接的联系，事实上，任意角、任意角的三角函数、同角三角函数的关系式导公式、三角函数的图象、三角函数的性质(周期性、单调性、最大值、最小值等)等，都可以借助单位圆得到认识，这也是人们把三角函数称作“圆函数”的原因因此，在三角函数的研中，借助单位圆的几何直观是非常重要的手段

## 课时教学设计

课时及课题	5.3三角函数的诱导公式（第三节，第一课时）
课型	新授课 <input checked="" type="checkbox"/> 章/单元复习课 <input type="checkbox"/> 专题复习课 <input type="checkbox"/> 习题/试卷讲评课 <input type="checkbox"/> 学科实践活动课 <input type="checkbox"/> 其他 <input type="checkbox"/>

### 1. 教学内容分析

三角函数的诱导公式是普通高中2017版新课程标准人教A版必修第一册第五章第三节的内容，其主要内容是三角函数诱导公式中的公式（二）至公式（六）。本节是第一课时，教学内容为公式（二）、（三）、（四）。教材要求通过学生在已经掌握的任意角的三角函数的定义和诱导公式（一）的基础上，利用对称思想发现任意角  $\alpha$  与  $2\pi - \alpha$  终边的对称关系，发现他们与单位圆的交点坐标之间关系，进而发现他们的三角函数值的关系，即发现、掌握、应用三角函数的诱导公式公式（二）、（三）、（四）。同时教材渗透了转化与化归等数学思想方法，为培养学生养成良好的学习习惯提出了要求。为此本节内容在三角函数中占有非常重要的地位。

### 2. 学习者分析

本节课的授课对象是本校高一（1）班全体同学，本班学生数学水平处于中等偏上，本班学生具有善于动手、善于探索、善于总结的良好学习习惯，所以采用发现、讨论的教学方法应该能轻松的完成本节课的教学内容。

### 3. 学习目标确定

- (1). 基础知识目标：理解诱导公式的发现过程，掌握正弦、余弦、正切的诱导公式；
- (2). 能力训练目标：能正确运用诱导公式求任意角的正弦、余弦、正切值，以及进行简单的三角函数求值与化简；
- (3). 创新核心素养目标：通过对公式的推导和运用，提高三角恒等变形的能力和渗透化归、数形结合的数学思想，提高学生分析问题、解决问题的能力；
- (4). 个性品质目标：通过诱导公式的学习和应用，感受事物之间的普通联系规律，运用化归等数学思想方法，揭示事物的本质属性，培养学生的唯物史观。

### 4. 学习重点难点

#### 1. 教学重点

理解并掌握诱导公式的推到过程。

## 2. 教学难点

正确运用诱导公式, 求三角函数值, 化简三角函数式.

## 5. 学习评价设计

评价项目	学习评价										综合评价		
	第二课时 (第一节)		第一课时(第 二节)		第一课时 (第三节)		第一课时 (第四节)		第一课时 (第五节)		自评	组评	教师评
	自评	组评	自评	组评	自评	组评	自评	组评	自评	组评			
预习情况	92	94	89	90	90	91	89	94	90	92	90	92	91
兴趣态度	90	91	96	94	93	89	88	93	93	94	92	93	95
知识点掌握情况	90	90	90	88	87	88	90	93	90	93	91	92	95
知识点反馈情况	92	90	92	93	90	92	93	90	94	92	90	91	93

## 6. 学习活动设计

教师活动	学生活动
环节一：（根据课堂教与学的程序安排）	
<p><b>教师活动1</b></p> <p>问题 1:</p> <p>（1）各象限内三角函数值的符号是什么？ （只讨论正弦、余弦、正切）</p> <p>（2）任意角的三角函数的定义是什么？</p> <p>（3）公式一的内容与作用是什么？</p> <p>问题 2: 已知角如何求三角函数的值.</p> <p>教师引导：能否再把 <math>0^\circ \sim 360^\circ</math> 间的角的三角函数，化为我们熟悉的 <math>0^\circ \sim 90^\circ</math> 间的角的三角函数问题呢？这节课我们就来学习和研究这样的问题.</p>	<p><b>学生活动1</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 让学生先回忆前面所学三角函数的基础知识，让学生体会到这节课与前几节课之间知识的联系</li> <li>2. 学生查阅每节课的知识清单，总结出问题1和问题2的答案</li> <li>3. 对学生回答的问题，存在的问题，给予针对性指导</li> <li>4. 引导学生向这节课的主题靠近</li> </ol>
<p><b>活动意图说明：</b>通过复习旧知，为新知识的学习打下基础.特别是各象限三角函数的符号，对于诱导公式记忆起关键作用.提出的新问题，引导学生进一步思考，激起学生们的兴趣.</p>	
环节二：	
<p><b>教师活动2</b></p> <p>为了解决以上问题，我们采用各个击破的方法.首先看，如果我们知道一个任意角与 <math>(\pi + \alpha)</math> 三角函数值的关系，问题就解决了.</p>	<p><b>学生活动2</b></p> <p>小组讨论，代表发言交流.</p> <p>同学1: <math>\pi + \alpha</math> 与 <math>\alpha</math> 的终边的位置关系是关于原点对称，其所对应的单位圆上的点的坐标横纵坐标均是</p>

<p>探究一：任意角与<math>(\pi + \alpha)</math>三角函数值的关系.</p> <p>问题 3:</p> <p>① <math>(\pi + \alpha)</math>角的终边关系如何？（互为反向延长线或关于原点对称）与<math>(\pi + \alpha)</math>角的终边分别交单位圆于点 P1, P2, 则点 P1 与 P2 位置关系如何？（关于原点对称）</p> <p>② 点 P1(x, y), 那么点 P2 的坐标怎样表示？（P2(-x, -y)）</p> <p>③ <math>\sin</math> 与 <math>\sin(\pi + \alpha)</math>, <math>\cos</math> 与 <math>\cos(\pi + \alpha)</math>, <math>\tan</math> 与 <math>\tan(\pi + \alpha)</math> 的关系如何？</p> <p>经过探索，归纳成公式</p> $\sin(\pi + \alpha) = -\sin \alpha$ $\cos(\pi + \alpha) = -\cos \alpha$ $\tan(\pi + \alpha) = \tan \alpha \quad \text{-----公式 二}$	<p>互为相反数。</p> <p>同学2:根据三角函数的定义：推导出诱导公式二</p>	
<p><b>活动意图说明</b></p> <p>公式二的三个式子中，是第一个解决的问题，由于方法及思路都是未知的，所以采取教师引导，师生合作共同完成办法。通过作出单位圆利用三角函数的定义及角的终边在单位圆上的交点的对称性层层提问，引导学生自主推导诱导公式二，让学生体验证明猜想的乐趣，凸显学生学习的主体地位. 同时，试图通过环环相扣的问题给学生传递“由宏观到微观考虑问题”的思维习惯，从而达到“授人以渔”的目的. 后两个均由学生类比讨论完成.</p>		
<p><b>环节三:</b></p>		
<p><b>教的活动3</b></p> <p>问题 4：公式中的角仅是锐角吗？</p> <p>演示几何画板课件，首先作出第一象限的任意角，之后得到相应的三角函数值，拖动其终边上任意点，再让学生观察每一象限内三角函数值的符号和它们之间存在的对称关系，从而验证了猜想，使学生更好的理解了公式。</p>	<p><b>学的活动3</b></p> <p>1. 学生阅读、观察、思考、讨论交流。</p> <p>2. 提问式回答，教师再补充完整。</p> <p>3. 学生观察图形，思考</p>	
<p><b>活动意图说明</b></p> <p>通过多媒体演示，发现变化规律，从而总结出三角函数的诱导公式.</p>		



类比第一个问题的解决方法，我们再来解决后面的两个问题. 观察，由公式一知的终边与的终边相同，所以必须知道一个任意角与 $(-\alpha)$ 三角函数值的关系.

#### 环节四：

##### 教的活动4

探究二：任意角与 $(-\alpha)$ 三角函数值的关系.

问题 5：

- ①  $(-\alpha)$ 角的终边位置关系如何？(关于 x 轴对称)
- ② 设与 $(-\alpha)$ 角的终边分别交单位圆于点 P1, P2 点 P1 与 P2 位置关系如何(关于 x 轴对称)
- ③ 设点 P1(x, y)，则点 P' 的坐标怎样表示？[P2(x, -y)]
- ④  $\sin$  与  $\sin(-\alpha)$ ， $\cos$  与  $\cos(-\alpha)$ ， $\tan$  与  $\tan(-\alpha)$  关系如何？

经过探索，归纳成公式

$$\sin(-\alpha) = -\sin \alpha$$

$$\cos(-\alpha) = \cos \alpha$$

$$\tan(-\alpha) = -\tan \alpha \text{ -----公式 三}$$

##### 活动意图说明

通过学生自主探究与合作交流，完成由角的终边点的对称性得到公式的过程，充分调动学生学习的积极性和激发学生的参与、探究和体验的欲望，让他们既动脑又动手，让学生参与教学活动. 让学生体验数与形的关系，尝试自主探究的乐趣.

#### 环节五：

##### 教的活动5

那，我们须知与 $(\pi - \alpha)$ 的三角函数值的关系，同学们继续发挥聪明才智解决它吧！

探究三：与 $(\pi - \alpha)$ 的三角函数值的关系.

问题 6：

- ① 与 $(\pi - \alpha)$ 角的终边位置关系如何？(关于 y 轴对称)
- ② 设与 $(\pi - \alpha)$ 角的终边分别交单位圆于点 P1, P2 点 P1 与 P2 位置关系如何？(关于 y 轴对称)
- ③ 设点 P1(x, y)，则点 P' 的坐标怎样表示？[P2(-x, y)]
- ④  $\sin$  与  $\sin(\pi - \alpha)$ ， $\cos$  与  $\cos(\pi - \alpha)$ ， $\tan$  与  $\tan(\pi - \alpha)$  关系如何？

经过探索，归纳成公式

$$\sin(\pi - \alpha) = \sin \alpha$$

$$\cos(\pi - \alpha) = -\cos \alpha$$

$$\tan(\pi - \alpha) = -\tan \alpha \text{ -----公式 四}$$

##### 活动意图说明

与探究二的教法相同，学生分组讨论，尝试推导公式，教师巡视，及时反馈、矫正、讲评. 采用合作学习有助于观察的多种方式的呈现，通过学生多角度的观察所得结论的交流，让学生感受

数学美和发现规律（公式）的喜悦，激发学生更积极地去寻找规律、认识规律.同时让学生感受到只要做个有心人，发现规律并非难事.

#### 环节六:

##### 教的活动6

为了更好的使学生们把自己的研究成果记忆牢靠，师生共同大声朗读这四组公式.

三角函数的诱导公式

公式一:  $\sin(\alpha + 2k\pi) = \sin \alpha, \cos(\alpha + 2k\pi) = \cos \alpha, \tan(\alpha + 2k\pi) = \tan \alpha (k \in \mathbb{Z}),$

公式二:  $\sin(-\alpha) = -\sin \alpha, \cos(-\alpha) = \cos \alpha, \tan(-\alpha) = -\tan \alpha$

公式三:  $\sin(\pi - \alpha) = \sin \alpha, \cos(\pi - \alpha) = -\cos \alpha, \tan(\pi - \alpha) = -\tan \alpha$

公式四:  $\sin(\pi + \alpha) = -\sin \alpha, \cos(\pi + \alpha) = -\cos \alpha, \tan(\pi + \alpha) = \tan \alpha$

问题 7: 你能用一句话概括公式一、二、三、四吗?

为了让学生更好的记忆公式，通过幻灯片展示，猜想验证，如果把角看成锐角，分别位于第一、二、三、四象限，由课前提问各象限内三角函数值的符号，学生可以试着叙述.

师生活动：总结概括公式一、二、三、四：

的三角函数值，等于的同名函数值，前面加上一个把看成锐角时原函数值的符号. 公式特点：“函数名不变，符号看象限”

#### 活动意图说明

逐步理解十字口诀含义，并且训练学生的概括能力.

#### 环节七:

##### 教的活动7

巩固应用结论

例 1 求下列三角函数值:

师生活动：学生板书，教师巡视，纠正错误.

$$(1) \cos 225^\circ; (2) \sin \frac{11\pi}{3}; (3) \sin\left(-\frac{16\pi}{3}\right); (4) \cos(-2040^\circ)$$

分析：先将不是  $0 \sim 2\pi$  范围内角的三角函数，转化为  $0 \sim 2\pi$  范围内的角的三角函数（利用

诱导公式一）或先将负角转化为正角然后再用诱导公式化到  $0 \sim \frac{\pi}{2}$  范围内角的三角函数的值.

解： (1)  $\cos 225^\circ = \cos(180^\circ + 45^\circ) = -\cos 45^\circ = -\frac{\sqrt{2}}{2}$ .

(2)  $\sin \frac{11\pi}{3} = \sin(4\pi - \frac{\pi}{3}) = -\sin \frac{\pi}{3} = -\frac{\sqrt{3}}{2}$ .

(3)  $\sin(-\frac{16\pi}{3}) = -\sin \frac{16\pi}{3} = -\sin(5\pi + \frac{\pi}{3}) = -(-\sin \frac{\pi}{3}) = \frac{\sqrt{3}}{2}$ .

(4)  $\cos(-2040^\circ) = \cos 2040^\circ = \cos(6 \times 360^\circ - 120^\circ)$

$= \cos 120^\circ = \cos(180^\circ - 60^\circ) = -\cos 60^\circ = -\frac{1}{2}$ .

分析：先将不是  $0 \sim 90^\circ$  范围内角的三角函数，转化为  $0 \sim 90^\circ$  范围内的角的三角函数（利用诱导公式一）或先将负角转化为正角然后再用诱导公式化到  $0 \sim 90^\circ$  范围内角的三角函数的值.

问题 8：用诱导公式可将任意角的三角函数化为锐角的三角函数，其一般步骤是什么？（学生大胆说，互相讨论）

② 负角的三角函数为正角的三角函数；

② 大于的正角的三角函数为  $0^\circ \sim 360^\circ$  内的三角函数；

③ 化  $0 \sim$  内的三角函数为锐角的三角函数.

可总结口诀如下：负化正，大变小，小化锐的 9 字记忆法则。

#### 活动意图说明

在得到诱导公式后，在此让学生独立去实践解决问题，，一般情况下，1、2 小题都能很快解决，只是到了第 3、4 小题时，条件变化稍复杂一些，同学们就会出现思维障碍，需及时引导他们去进行角的转化，在实践中体会诱导公式在解题过程中的应用，使任意一个角都转化为他们所熟知的锐角，体会从未知到已知的化归思想，从而为总结出解题的一般步骤埋下伏笔. 变式是为了让学生进一步理解公式中角的任意性而设立.

#### 环节八： 教的活动8

例 2 化简  $\frac{\cos(180^\circ + \alpha) \sin(\alpha + 360^\circ)}{\sin(-\alpha - 180^\circ) \cos(-180^\circ - \alpha)}$ .

（学生板书）

解：  $\sin(-\alpha - 180^\circ) = \sin[-(180^\circ + \alpha)] = -\sin(180^\circ + \alpha) = -(-\sin \alpha) = \sin \alpha$ ,

$$\cos(-180^{\circ}-\alpha)=\cos[-(180^{\circ}+\alpha)]=\cos(180^{\circ}+\alpha)=-\cos \alpha,$$

$$\frac{-\cos \alpha \sin \alpha}{\sin \alpha(-\cos \alpha)}=1$$

所以原式=

变式：已知  $\sin(\frac{\pi}{6}-\alpha)=\frac{1}{3}$ ，求  $\sin(\frac{5\pi}{6}+\alpha)$  的值

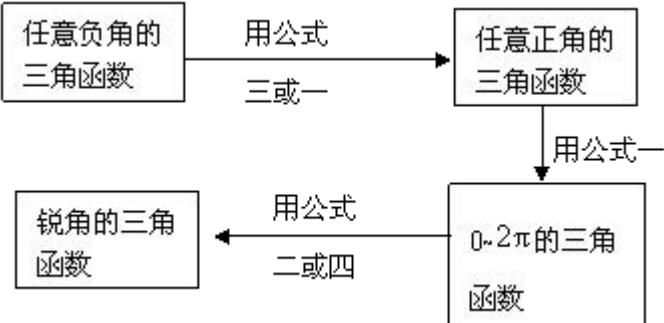
活动意图说明

在例题的选取与设计上，主要体现“由易到难，由简单到复杂，层层推进”的想法，例 1 体现在求值上，例 2 主要体现在化简上，使学生明白公示的应用所在. 变式需要利用诱导公式进行一下变形再求值，对于初学者有点难度，需要教师从旁指导. 练习是递进，体现化归思想、整体思想、使学生思维得到锻炼，体验学习的乐趣，从而达到初步掌握知识应用的目的.

环节九：  
教的活动9  
课堂小结

问题 9：通过这节课的学习，大家有什么收获吗？主要提示从以下三方面 （由学生完成）

- 四组诱导公式及公式的记忆方法
- 求任意角的三角函数的步骤：



上述过程体现了由未知转化为已知的化归思想.

- 公式中的角的任意性.

活动意图说明

通过提问的形式，引导学生概括归纳已有知识，发现知识规律及其结构特征，形成知识系统；深化对诱导公式内涵和实质的理解，挖掘知识形成过程中所体现归纳和转化的思想方法，形成知识网络和方法网络，培养学生的抽象概括能力.

7. 板书设计

(一) 复习回顾公式一	例 1	例 2	练习
(二) 诱导公式二			

(三) 诱导公式三 (四) 诱导公式四 (五) 课堂小结													
8. 作业与拓展学习设计													
课后练习 2、3 通过训练, 巩固本课所学知识, 检测运用所学知识解决问题的能力; 思考题的设置为了下节课学习公式五、六做预习准备. 教会学生利用所学知识进行数学学习, 这是本节内容的一个提高与拓展.													
9. 特色学习资源分析、技术手段应用说明													
(结合教学特色和实际撰写) 本节课结合课件及几何画板进行动态展示, 让学生感受到诱导公式推导的生成过程, 逐步领会数形结合思想的重要作用. 对本节内容在进行教学设计之前, 本人反复阅读了2017课程标准和教材, 针对教材的内容, 编排了一系列问题, 让学生亲历知识发生、发展的过程, 积极投入到思维活动中来, 通过与学生的互动交流, 关注学生的思维发展, 在逐渐展开中, 引导学生用已学的知识、方法予以解决, 并获得知识体系的更新与拓展, 收到了一定的预期效果, 尤其是练习的处理, 让学生通过个人、小组、集体等多种解难释疑的尝试活动, 感受“观察——归纳——概括——应用”等环节, 在知识的形成、发展过程中展开思维, 逐步培养学生发现问题、探索问题、解决问题的能力, 充分发挥了学生的主体作用, 也提高了学生主体的合作意识, 达到了设计中所预想的目标。													
10. 教学反思与改进													
在本节课的教学过程中, 本人以学生为主体, 以发现为主线, 尽力渗透类比、化归、数形结合等数学思想方法, 采用提出问题、启发引导、共同探究、综合应用等教学模式, 还给学生“时间”、“空间”, 由易到难, 由特殊到一般, 尽力营造轻松的学习环境, 让学生体味学习的快乐和成功的喜悦。 现在很多课堂教学常常以高起点、大容量、快推进的做法, 以便教给学生更多的知识点, 却忽略了学生接受知识需要时间消化, 进而泯灭了学生学习的兴趣与热情. 如何能让学生最大程度的消化知识, 提高学习热情是教者必须思考的问题. 在本节课的教学过程中, 本人引导学生的学法为思考问题 共同探讨 解决问题 简单应用 重现探索过程 练习巩固. 让学生参与探索的全部过程, 让学生在获取新知识及解决问题的方法后, 合作交流、共同探索, 使之以被动学习转化为主动的自主学习。													
评价项目	课堂评价										综合评价		
	第一课时 (第一节)		第一课时 (第二节)		第一课时 (第三节)		第一课时 (第四节)		第一课时 (第五节)		自评	组评	教师评
	自评	组评	自评	组评	自评	组评	自评	组评	自评	组评			
课外作业	90	92	89	90	90	88	90	90	93	94	92	93	92
复习预习	98	93	90	90	89	90	91	92	93	92	92	92	93
新课学习	96	93	92	91	90	92	91	93	94	92	93	92	94
兴趣态度	95	95	91	90	92	91	92	92	94	93	93	90	95
主动参与	94	94	92	91	92	92	90	90	92	93	93	90	95
合作意识	94	93	91	93	91	91	92	93	93	94	92	94	97
任务完成	98	97	93	92	92	93	91	93	91	90	91	93	95
评价等级: 优、良、中、差							单元测试: 优			总评: 优			

现在附第一节、第二节、第四节、第五节的第一课时的教学设计如下：

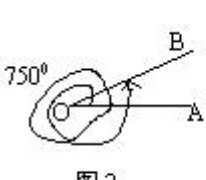
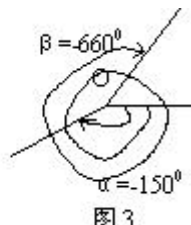
5.1任意角和弧度制(第一节以第一课时为例)

课时教学设计	
课时及课题	5.1任意角和弧度制（第1节，第一课时）
课型	新授课 <input checked="" type="checkbox"/> 章/单元复习课 <input type="checkbox"/> 专题复习课 <input type="checkbox"/> 习题/试卷讲评课 <input type="checkbox"/> 学科实践活动课 <input type="checkbox"/> 其他 <input type="checkbox"/>
1. 教学内容分析	
<p>本节内容是必修第一册第五章《三角函数》的第一节，本章在锐角三角函数的基础上，利用单位圆进一步研究任意角的三角函数，并用集合与对应的语言来刻画。这样，在研究三角函数之前，就由必要先将角的概念推广，并引入弧度制，从而建立角的集合与实数集之间的对应关系。</p> <p>利用集合直观有利于抽象概念的理解，教科书充分结合角和单位圆来引导学生了解任意角及弧度制概念，同时，还利用直角坐标系建立象限角的概念，使得任意角的讨论有了一个统一的载体，教学中要特别注意利用单位圆，直角坐标系等工具，引导学生用数形结合的思想方法来认识问题。</p>	
2. 学习者分析	
<p>本节课的授课对象是本校高一（1）班全体同学，本班学生数学水平处于中等偏上水平，本班学生具有善于动手、善于探索、善于总结的良好学习习惯，所以采用发现、讨论的教学方法应该能轻松的完成本节课的教学内容.</p>	
3. 学习目标确定	
<p>1. 结合实例体验角的概念推广的必要性；从运动的观点出发，进行角的概念推广，理解并掌握正角、负角、零角的定义；</p> <p>2. 能用集合和数学符号表示终边相同的角，即掌握所有与 <math>\alpha</math> 角终边相同的角（包括 <math>\alpha</math> 角）的表示方法；</p> <p>3. 能建立适当的坐标系来讨论任意角，理解象限角、坐标轴上的角的概念，并能用集合和数学符号表示；</p> <p>4. 通过画图和判断角的象限，培养学生数形结合的思想方法；</p>	
数学学科素养	
<p>1. 数学抽象：理解任意角的概念；</p> <p>2. 逻辑推理：终边相同的角表示角的集合；</p> <p>3. 直观想象：象限角、轴线角及终边在直线上的角的表示；</p> <p>4. 数学运算：运用已知条件处理终边相同的角的有关问题.</p>	

**难点:** 任意角概念的理解及终边在射线及终边在直线的角的表示;

评价项目	学习评价										综合评价		
	第一课时 (第一节)		第一课时 (第二节)		第一课时 (第三节)		第一课时 (第四节)		第一课时 (第五节)		自评	组评	教师评
	自评	组评	自评	组评	自评	组评	自评	组评	自评	组评			
预习情况	92	94	89	90	90	91	89	94	90	92	90	92	91
兴趣态度	90	91	96	94	93	89	88	93	93	94	92	93	95
知识点掌握情况	90	90	90	88	87	88	90	93	90	93	91	92	95
知识点反馈情况	92	90	92	93	90	92	93	90	94	92	90	91	93

教师活动	学生活动
环节一：（根据课堂教与学的程序安排）	
<b>教师活动1</b>  1. 问题引入  <b>问题 1：</b> 思考：你的手表慢了 5 分钟，你是怎样将它校准的？假如你的手表快了 1.25 小时，你应当如何将它校准？当时时间校准以后，分针转了多少度？  同学们请欣赏一段视频，视频中的自由体操和奥运会中的跳水运动员的翻转都超过了 360 度。	<b>学生活动1</b> <b>师生活动：</b> 引导学生分析：  （学生：针对上述问题，组织学生进行讨论。学生容易回答前面一个问题，但在回答后面一个问题时会发现问题，从而引起认知冲突。  教师：[取出一个钟表,实际操作]我们发现，校正过程中分针需要顺时针或逆时针旋转，有时转不到一周，有时转一周以上,这就是说角已不仅仅局限于 $0\sim 360$ 度之间，这正是我们这节课要研究的主要内容——任意角.
<b>活动意图说明：</b> 提出问题，引发学生的认识冲突，说明角的概念扩展的必要性	
环节二：	
<b>教师活动2</b>  2. 探究新知，建立概念 （1）任意角概念的引入 <b>问题 2：</b> 过去我们是如何定义一个角的？角的范围是什么？  设计意图：回顾已有知识	<b>学生活动2</b>  <b>师生活动：</b> 教师：[展示课件]角可以看成平面内一条射线绕着端点从一个位置旋转到另一个位置所成的图形。  学生：举例，再说明所举例的角为什么不在 $0$ 度 $\sim 360$ 度。

<p>师生活动：教师：提出问题</p> <p>学生：回答问题</p> <p><b>问题 3：</b>你能举出不在 <math>0^\circ \sim 360^\circ</math> 的角的实例，并加以说明吗</p>	<p>教师：提供教材中的几个例子。</p>
<p><b>活动意图说明</b></p> <p>结合具体的实例，感受角的概念推广的必要性</p>	
<p><b>环节三：</b></p>	
<p><b>教的活动3</b></p> <p>(2) 概念讲解</p> <p>1. 角的概念的推广：</p> <p>(1) 定义：一条射线 OA 由原来的位置 OA，绕着它的端点 O 按一定方向旋转到另一位置 OB，就形成了角 <math>\alpha</math>。其中射线 OA 叫角 <math>\alpha</math> 的始边，射线 OB 叫角 <math>\alpha</math> 的终边，O 叫角 <math>\alpha</math> 的顶点。</p> <p>2. 正角、负角、零角概念</p> <p>师：为了区别起见，我们把按逆时针方向旋转所形成的角叫正角，如图 2 中的角为正角，它等于 <math>30^\circ</math> 与 <math>750^\circ</math>；我们把按逆时针方向旋转所形成的角叫正角，那么同学们猜猜看，负角怎么规定呢？零角呢？</p> <p>师：如图 3，以 OA 为始边的角 <math>\alpha = -150^\circ</math>，<math>\beta = -660^\circ</math>。特别地，当一条射线没有作任何旋转时，我们也认为这是形成了一个角，并把这个角称为零角。</p> <p>师：好，角的概念经过这样的推广之后，就应该包括正角、负角、零角。这里还有一点要说明：为了简单起见，在不引起混淆的前提下，“角 <math>\alpha</math>”或“<math>\angle \alpha</math>”可简记为 <math>\alpha</math>。</p> <p>3. 象限角</p> <p>师：在今后的学习中，</p>  <p>图 2</p>  <p>图 3</p> <p>我们常在直角坐标系内讨论角，为此我们必须了解象限角这个概念。同学们已经经过预习，请一位同学回答什么叫：象限角？</p> <p>师：很好，从刚才这位同学的回答可以知道，她已经基本理解了“象限角”的</p>	<p><b>学的活动3</b></p> <p>处理：学生思考片刻后回答，教师适时予以纠正。</p> <p>生：按顺时针方向旋转所形成的角叫负角，如果一条射线没有作任何旋转，我们称它形成了一个零角。</p> <p>生：角的顶点与原点重合，角的始边与 x 轴的非负半轴重合。那么，角的终边（除端点外）在第几象限，我们就说这个角是第几象限角。</p>



<p>概念了。下面请大家将书上象限角的定义划好，同时思考这么三个问题：</p> <p>1. 定义中说：角的始边与 x 轴的非负半轴重合，如果改为与 x 轴的正半轴重合行不行，为什么？</p> <p>2. 定义中有个小括号，内容是：除端点外，请问课本为什么要加这四个字？</p> <p>3. 是不是任意角都可以归结为是象限角，为什么？</p> <p>师：很好，不过老师还有几事不明，要请教大家：（1）锐角是第一象限角吗？第一象限角是锐角吗？为什么？</p> <p>师：（2）锐角就是小于 <math>90^\circ</math> 的角吗？</p> <p>师：（3）锐角就是 <math>0^\circ \sim 90^\circ</math> 的角吗？</p> <p>4. 终边相同的角的表示法</p> <p>师：观察下列角你有什么发现？ <math>390^\circ</math> <math>-330^\circ</math> <math>30^\circ</math> <math>1470^\circ</math> <math>-1770^\circ</math></p> <p>师：请同学们思考为什么？能否再举三个与 <math>30^\circ</math> 角同终边的角？</p> <p>师：好！这位同学发现了两个同终边角的特征，即：终边相同的角相差 <math>360^\circ</math> 的整数倍。例如：<math>750^\circ = 2 \times 360^\circ + 30^\circ</math>；<math>-690^\circ = -2 \times 360^\circ + 30^\circ</math>。那么除了这些角之外，与 <math>30^\circ</math> 角终边相同的角还有：</p> <div style="text-align: center;"> <math>3 \times 360^\circ + 30^\circ</math>  <math>-3 \times 360^\circ + 30^\circ</math>  <math>4 \times 360^\circ + 30^\circ</math>  <math>-4 \times 360^\circ + 30^\circ</math>  .....,  ....., </div> <p>由此，我们可以用 <math>S = \{ \beta \mid \beta = k \times 360^\circ + 30^\circ, k \in \mathbb{Z} \}</math> 来表示所有与 <math>30^\circ</math> 角终边相同的角的集合。</p> <p>师：那好，对于任意一个角 <math>\alpha</math>，与它终边相同的角的集合应如何表示？</p>	<p>答：1. 不行，始边包括端点（原点）；</p> <p>2. 端点在原点上；</p> <p>3. 不是，一些特殊角终边可能落在坐标轴上；如果角的终边落在坐标轴上，就认为这个角不属于任一象限。</p> <p>师生讨论：好，按照象限角定义，图中的 <math>30^\circ</math>，<math>390^\circ</math>，<math>-330^\circ</math> 角，都是第一象限角；<math>300^\circ</math>，<math>-60^\circ</math> 角，都是第四象限角；<math>585^\circ</math> 角是第三象限角。</p> <p>生：锐角是第一象限角，第一象限角不一定是锐角；</p> <p>生：小于 <math>90^\circ</math> 的角可能是零角或负角，故它不一定是锐角；</p> <p>生：锐角：<math>\{ \theta \mid 0^\circ &lt; \theta &lt; 90^\circ \}</math>；<math>0^\circ \sim 90^\circ</math> 的角：<math>\{ \theta \mid 0^\circ \leq \theta &lt; 90^\circ \}</math>。</p> <p>生：终边重合。</p> <p>生：图中发现 <math>390^\circ</math>，<math>-330^\circ</math> 与 <math>30^\circ</math> 相差 <math>360^\circ</math> 的整数倍，例如，<math>390^\circ = 360^\circ + 30^\circ</math>，<math>-330^\circ = -360^\circ + 30^\circ</math>；与 <math>30^\circ</math> 角同终边的角还有 <math>750^\circ</math>，<math>-690^\circ</math> 等。</p> <p>生：<math>S = \{ \beta \mid \beta = \alpha + k \times 360^\circ, k \in \mathbb{Z} \}</math>，即任一与角 <math>\alpha</math> 终边相同的角，都可以表示成角 <math>\alpha</math> 与整数个周角的和。</p>
<p><b>活动意图说明</b></p> <p>通过多媒体演示，发现任意角呈周期性的变化规律，从而总结出终边相同的角的表示方法。</p>	
<p><b>环节四：</b></p>	
<p><b>教的活动4</b></p> <p><b>3. 巩固新知，归纳关系</b></p> <p>问题 4：已知角的顶点与坐标系原点重合，始边落在 x 轴的非负半轴上，作出下列各角，并指出它们是哪个象限的角？</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <span>(1) <math>420^\circ</math>；</span> <span>(2) <math>-75^\circ</math>；</span> <span>(3) <math>855^\circ</math>；</span> <span>(4) <math>-510^\circ</math>。</span> </div> <p>答：（1）第一象限角；（2）第四象限角；（3）第二象限角；（4）第三象限角</p>	

师生活动：学生：回答，讨论交流，补充

教师：归纳总结，突出重点知，解决学生的疑惑点。

### 活动意图说明

通过练习，掌握象限角的判断、终边相同的角的表示方法。

### 环节五： 教的活动5

#### 4. 例题讲评

例1 设  $E = \{\text{小于} 90^\circ \text{的角}\}$ ， $F = \{\text{锐角}\}$ ， $G = \{\text{第一象限的角}\}$ ， $M = \{\text{小于} 90^\circ \text{但不小于} 0^\circ \text{的角}\}$ ，那么有（ D ）。

A.  $F \subsetneq G \subsetneq E$       B.  $F \subsetneq E \subsetneq G$       C.  $M \subsetneq (E \cap G)$       D.  $G \cap M = F$

例2 用集合表示：

(1) 各象限的角组成的集合.      (2) 终边落在  $y$  轴右侧的角的集合.

解：(1) 第一象限角： $\{\alpha \mid k360^\circ < \alpha < k360^\circ + 90^\circ, k \in \mathbb{Z}\}$

第二象限角： $\{\alpha \mid k360^\circ + 90^\circ < \alpha < k360^\circ + 180^\circ, k \in \mathbb{Z}\}$

第三象限角： $\{\alpha \mid k360^\circ + 180^\circ < \alpha < k360^\circ + 270^\circ, k \in \mathbb{Z}\}$

第四象限角： $\{\alpha \mid k360^\circ + 270^\circ < \alpha < k360^\circ + 360^\circ, k \in \mathbb{Z}\}$

(2) 在  $-180^\circ \sim 180^\circ$  中， $y$  轴右侧的角可记为  $-90^\circ < \alpha < 90^\circ$ ，同样把该范围“旋转”  $k \cdot 360^\circ$  后，得  $-90^\circ + k \cdot 360^\circ < \alpha < 90^\circ + k \cdot 360^\circ$ ， $k \in \mathbb{Z}$ ，故  $y$  轴右侧角的集合为  $\{\alpha \mid k \cdot 360^\circ - 90^\circ < \alpha < k \cdot 360^\circ + 90^\circ, k \in \mathbb{Z}\}$ 。

说明：一个角按顺、逆时针旋转  $k \cdot 360^\circ$  ( $k \in \mathbb{Z}$ ) 后与原来角终边重合，同样一个“区间”内的角，按顺逆时针旋转  $k \cdot 360^\circ$  ( $k \in \mathbb{Z}$ ) 角后，所得“区间”仍与原区间重叠。

例3. 写出终边直线在  $y=x$  上的角的集合  $S$ ，并把  $S$  中适合不等式  $-360^\circ \leq \alpha \leq 720^\circ$  的元素  $\beta$  写出来。

师生活动：教师：分析、板书例1。

学生：自学例2。

教师：指出这两个集合求并集的关键是把  $2700$  改写成  $900+1800$ ，然后重新组合。

师生：共同完成例3，注意  $k$  的正确取值是关键。

教师：归纳总结，突出重点知，解决学生的疑惑点。

### 活动意图说明

通过例题，进一步理解任意角、象限角和终边相同的角。

### 环节六： 教的活动6 课堂小结

<p>1. 结合实例体验角的概念推广的必要性；从运动的观点出发，进行角的概念推广，理解并掌握正角、负角、零角的定义；</p> <p>2. 能用集合和数学符号表示终边相同的角，即掌握所有与 <math>\alpha</math> 角终边相同的角（包括 <math>\alpha</math> 角）的表示方法；</p> <p>3. 能建立适当的坐标系来讨论任意角，理解象限角、坐标轴上的角的概念，并能用集合和数学符号表示；</p> <p>4. 在角的概念的推广的过程中，树立运动变化观点，学会运用运动变化的观点认识事物；</p> <p><b>活动意图说明</b> 通过提问的形式，引导学生概括归纳已有知识，发现知识规律及其结构特征，形成知识系统；深化对任意角实质的理解，挖掘知识形成过程中所体现归纳和转化的思想方法，形成知识网络和方法网络，培养学生的抽象概括能力.</p>
<p><b>7. 板书设计</b></p> <div> <div>5.1.1 任意角和弧度制（第一课时）</div> <div> <div>例 1</div> <div>例 2</div> <div>例 3</div> </div> </div> <p>1. 问题引入</p> <p>2. 探究新知，建立概念</p> <p>3. 巩固新知，归纳关系</p> <p>4. 例题讲评</p> <p>课堂小结</p>
<p><b>8. 作业与拓展学习设计</b></p> <p><b>课堂练习，布置作业</b></p> <p>教材第 175 页：练习      习题 5.1      7、8、9 题</p> <p>注：教师根据本班学生情况及其课堂教学灵活安排。</p>
<p><b>9. 特色学习资源分析、技术手段应用说明</b></p>

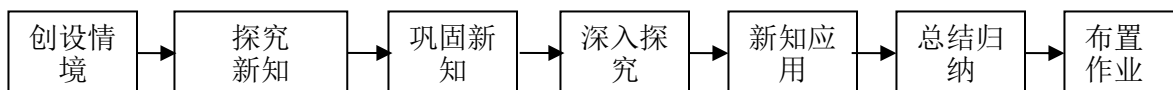
(结合教学特色和实际撰写)

借助信息技术工具(如:几何画板),制作课件。【可参考2017新课程标准人民教育出版社配套《教师用书》后的光盘中数学必修一的资源】

1. 角的推广在角的旋转量、旋转方向上给学生以动态的体会;
2. 动态的表现角的终边旋转过程,有利于学生观察到角的变化与终边的位置关系,从特殊到一般,让学生发现并验证终边相同的角的表示方法。

#### 10. 教学反思与改进

##### 教学基本流程:



本课题的展开是“类比”导入,以“提问题”的形式,使得学生赋予想象力,增强学生学习的兴趣,提供学习新知的源动力。在这个学习过程中,学生充满疑问和好奇进入了本课题的探究。可见,恰当的“导入”为创造性学习迈出了第一步,也是学生思维品质提升的源泉,加强对学生创新思维品质的培养,从而促进学生创新能力的形成与发展。

本课题的探究中,主要以“问题链”的形式,引发学生的思考,运用“运动”的观点思考问题,使得学生的学习不要僵化、一成不变。我在“问题链”的设计中,注意到:问题之间的有机衔接,问题的层层深入,以及教师提问学生的方式和时机。巧妙地设计问题,使得学生的思维赋予层次性、深刻性、创造性,从而锻炼了学生的数学思维能力,培养了学生数学地思考问题,有利于提升学生的数学思维品质。概念课的教学不同于习题课,如何把新概念引入课堂,如何让学生自然而然接受新概念,如何理解概念的本质和外延,以及如何运用概念。这些都需要教师根据新概念的特点、学生的现状、学习的环境,准确、适当而有力的把握,因为这对于学生以后的学习、思考有着较大的影响。在本课题的探究过程中,基于圆心角的研究,让学生发现弧度制的来源,使得学生明白:新知不是凭空而降,新知来源于旧知,只有把已有的知识充分掌握的情况下,才有可能发现新的知识和内容,这也是创造的源泉。另外,一个新的概念出现之后,不能只停留在表面,需要深入思考,掌握其内容,理解其本质,知道其外延。当然,学生对新概念的再思考,来源于教师的引导,引导取决于教师本身对概念的理解和把握,也需要教师精心设计一些问题引发学生对新概念的再思考、再加工。所以,我认为:学生思维品质的培养和提升,取决于教师独具匠心的“问”和学生积极主动的“思”。对于本课题中问题的设计,我也注意到:问题要能够引发学生的思考,并且能够让学生再思考。比如:任意角的完备性的讨论中,一些问题的设计,使得学生对任意角深入思考,从而培养了学生思考问题的严密性和严谨性,同时也为数学思维品质的提升打下了良好的基础。

#### 5.2任意角的三角函数(第二节以第一课时为例)

##### 课时教学设计

##### 课时及课题

5.2任意角的三角函数(第二节以第一课时为例)

##### 课型

新授课☒ 章/单元复习课☐ 专题复习课☐ 习题/试卷讲评课☐ 学科实践活动课☐  
其他☐

##### 1. 教学内容分析

本节课是三角函数这一章里最重要的一节课,它是本章的基础,主要是从通过问题引导学生自主探究任意角的三角函数的生成过程,从而很好理解任意角的三角函数的定义。在2017版新高考《课程标准》中:三角函数是基本初等函数,它是描述周期现象的重要数学模型,在数学和其他领域中具有重要的作用。《课程标准》还要求我们借助单位圆去理解任意角的三角函数(正弦、余弦、正切)的定义。

## 2. 学习者分析

本课时研究的是任意角的三角函数，学生在初中阶段曾经研究过锐角三角函数，其研究范围是锐角；其研究方法是几何的，没有坐标系的参与；其研究目的是为解直角三角形服务。以上三点都是与本课时不同的，因此在教学过程中要发展学生的已有认知经验，发挥其正迁移。

### 3. 学习目标确定

知识点: 任意角的三角函数定义.

能力点：利用角的终边和单位圆探寻任意角的三角函数的定义，数形结合的数学思想的运用.

教育点：经历由锐角的三角函数到任意角的三角函数，由特殊到一般的研究数学问题的过程，体会探究的乐趣，激发学生的学习热情.

自主探究点：如何运用三角函数的定义求解任意角的三角函数.

考试点：用定义法求证任意角的三角函数、解决简单的数学问题.

易错易混点：在求解交点坐标时，学生一般在“符号”上容易出错，在横、纵坐标与余、正弦的对应关系上，学生容易混淆.

拓展点：如何利用角的终边上的点来求解任意角的三角函数值.

#### 4. 学习重点难点

**重点:** 理解任意角三角函数（正弦、余弦、正切）的定义。

**难点:** 引导学生将任意角的三角函数的定义同化, 帮助学生真正理解定义。

## 5. 学习评价设计

评价项目	学习评价										综合评价		
	第二课时 (第一节)		第一课时(第 二节)		第一课时 (第三节)		第一课时 (第四节)		第一课时 (第五节)		自评	组评	教师评
	自评	组评	自评	组评	自评	组评	自评	组评	自评	组评			
预习情况	92	94	89	90	90	91	89	94	90	92	90	92	91
兴趣态度	90	91	96	94	93	89	88	93	93	94	92	93	95
知识点掌握情况	90	90	90	88	87	88	90	93	90	93	91	92	95
知识点反馈情况	92	90	92	93	90	92	93	90	94	92	90	91	93

## 6. 学习活动设计

教师活动	学生活动
环节一：（根据课堂教与学的程序安排）	
<p><b>教师活动1</b></p> <p><b>1. 导入</b></p> <p>（一）创设情境, 明确背景</p> <p>引导语: 我们知道, 现实世界中存在着各种各样的“周而复始”的变化现象, 圆周运动是这类现象的代表, 如图1, <math>\odot O</math> 上的点P以A为起点0, 做逆时针方向的旋转, 在把角的范围推广到任意角后, 我们可以借助角 <math>\alpha</math> 的大小变化刻画点P的位置变化又根据弧度制的定义, 角 <math>\alpha</math> 的大小与 <math>\odot O</math> 的半径无关, 因此, 不失一般性, 我们可以先研究单位圆上点的运动。现在的任务是单位圆 <math>\odot O</math> 上的点P以A为起点做逆时针方向旋转, 建立一个函数模型, 刻画点P的位置变化情况</p> <p>问题1: 根据已有的研究函数的经验, 你认为可以按怎样的路径研究上述问题?</p> <p>师生活动: 学生在独立思考的基础上进行交流, 通过讨论得出研究路径是: 明确研究背景对应关系的特点分析一下定义一研究性质</p> <p>让学生找出单位圆中 <math>\alpha = \frac{\pi}{6}</math> 时所对应的角的终边上的点的坐标, 以此类推, <math>\alpha = \frac{\pi}{2}</math> 和 <math>\alpha = \frac{2\pi}{3}</math> 时, 点P的坐标又是什</p>	<p><b>学生活动1</b></p> <p>留时间让学生独立思考或者自由讨论, 教师巡视学生作启发引导。</p>
<p><b>活动意图说明:</b> 学生已经在初中学习过锐角的三角函数, 现在学习任意角的三角函数是一种推广和拓展的过温故知新, 让学生从现有的知识上, 建构新知识, 符合新课程的要求。</p>	
环节二:	
<p><b>教师活动2</b></p> <p>（学生口述, 教师板书图形和比值）</p> <p>把锐角 <math>\alpha</math> 安装（如何安装? 角的顶点与原点重合, 角的始边与 <math>x</math> 轴的非负半轴重合）在直角坐标系中, 在角 <math>\alpha</math> 终边上任取一点 <math>P(a,b)</math>, 他与原点的距离 <math>r = \sqrt{a^2 + b^2} &gt; 0</math>, 作 <math>MP \perp x</math> 轴于 <math>M</math>, 构造一个 <math>Rt\triangle OMP</math>, 则 <math>\angle OMP = \alpha</math>（锐角 <math>\alpha</math> 的邻边 <math>OM = a</math>, 对边 <math>MP = b</math>。</p> <p>根据锐角三角函数定义, 我们有:</p> $\sin \alpha = \frac{MP}{OP} = \frac{b}{r}, \quad \cos \alpha = \frac{OM}{OP} = \frac{a}{r},$ $\alpha = \frac{MP}{OM} = \frac{b}{a}。$	<p><b>学生活动2</b></p> <p>小组讨论, 代表发言交流。</p>
<p><b>活动意图说明</b></p> <p>此处做法简单, 思想重要。是理解任意角三角函数定义的关键, 使学生能够很好的体会数学发现的重要思想和方法。</p>	
环节三:	

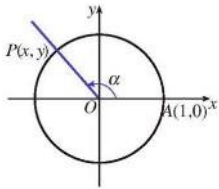
教的活动3

二、探究新知

(一) 归纳定义

探究：如何利用单位圆定义任意角的三角函数？

如右图，设  $\alpha$  是一个任意角，它的终边与单位圆交于点  $P(x, y)$ ，那么：



(1)  $y$  叫做  $\alpha$  的正弦 (sine)，记作  $\sin \alpha$ ，即  $\sin \alpha = y$ ；

(2)  $x$  叫做  $\alpha$  的余弦 (cosine)，记作  $\cos \alpha$ ，即  $\cos \alpha = x$ ；

(3)  $\frac{y}{x}$  叫做  $\alpha$  的正切 (tangent)，记作  $\tan \alpha$ ，即  $\tan \alpha = \frac{y}{x}$  ( $x \neq 0$ )。

活动意图说明

利用学生对锐角三角函数的理解，从思维和形式上进行拓展，从认知结构上把三角函数推广到任意角，使学生有效的增强对于函数的理解。

环节四：

教的活动4

(二) 探究定义域

函数的概念的三要素是什么？

函数三要素：对应法则、定义域、值域。

那么什么是三角函数的定义域？正弦、余弦、正切都是以角为自变量，以单位圆上点的坐标或坐标的比值为函数的函数，我们统称为三角函数。

三角函数	定义域
$\sin \alpha$	$\mathbb{R}$
$\cos \alpha$	$\mathbb{R}$
$\tan \alpha$	$\{\alpha \mid \alpha \neq \frac{\pi}{2} + k\pi, k \in \mathbb{Z}\}$

活动意图说明

定义域是函数三要素之一，研究函数必须指出其定义域。指导学生根据定义自主探究出三角函数的定义域，有利于学生在理解的基础上记住它、应用它，也增进对三角函数定义的掌握。

环节五：

教的活动5

三、例题讲解，理解新知

例 1：求  $\frac{5\pi}{3}$  的正弦、余弦和正切值。

给学生一定的时间自学，让学生自己思考，并试着总结解题步骤。然后老师讲评。

步骤：(1) 画图，先画出直角坐标系和单位圆，再画出角的终边；

(2) 求角的终边与单位圆的交点坐标。

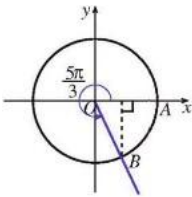
① 过交点向  $x$  轴作垂线，构造直角三角形；

② 利用勾股定理求出直角边的长度；

③ 根据点的位置，确定坐标的正负。

(3) 写结论。利用定义，求解各三角函数的值。

练习：求  $\frac{7\pi}{6}$  的三个三角函数值。



### 活动意图说明

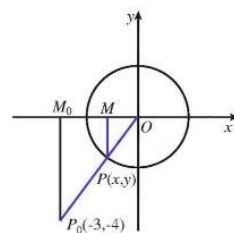
及时讲解例题，归纳总结步骤，然后进行同类型题目的练习，巩固和加深对三角函数定义的理解。

### 环节六：

#### 教的活动6

留给学生一定的时间，仔细研究课本上的解法，让其思考并理解课本所用到的方法，并尝试着自己完成一次例2的解答。然后再思考例2的方框中所给的三个式子的用途，最后给予讲解。

教师要点拨学生画图，充分利用数形结合，但要提醒学生 $\alpha$ 角的任意性。



例2: 设角 $\alpha$ 的终边上任意一点的坐标为 $(x, y)$ ，它与原点的距离为 $r = \sqrt{x^2 + y^2} > 0$ ，那么：

- (1)  $\frac{y}{r}$  叫做 $\alpha$ 的正弦，记作 $\sin \alpha$ ，即 $\sin \alpha = \frac{y}{r}$ ；
- (2)  $\frac{x}{r}$  叫做 $\alpha$ 的余弦，记作 $\cos \alpha$ ，即 $\cos \alpha = \frac{x}{r}$ ；
- (3)  $\frac{y}{x}$  叫做 $\alpha$ 的正切，记作 $\tan \alpha$ ，即 $\tan \alpha = \frac{y}{x} (x \neq 0)$ 。

练习2: 已知角 $\alpha$ 的终边经过点 $P_0(-3, -4)$ ，求角 $\alpha$ 的正弦、余弦和正切值。

这样定义三角函数，突出了点 $P$ 的任意性，说明任意角的三角函数值只与 $\alpha$ 有关，而与点 $P$ 在终边上的位置无关，教师让学生充分理解这一点。

接着，让学生利用上面的定义，再次完成例2，并总结步骤。

①先利用坐标求出 $r$ 的值；

②再利用上面的公式直接写出结果。

练习：已知角 $\theta$ 的终边过点 $P(-12, 5)$ ，求角 $\theta$ 的三角函数值。

### 活动意图说明

利用给出的拓展定义，快速的解题，让学生体会到，收获的快乐，加深理解和记忆。

### 环节七：

#### 教的活动7

#### 四、运用新知、能力提升

例3: 已知角 $\alpha$ 终边上的一点 $P(-15a, 8a) (a \neq 0)$ ，求角 $\alpha$ 的正弦、余弦和正切值。

解：  $r = |OP| = \sqrt{x^2 + y^2} = \sqrt{(-15a)^2 + (8a)^2} = 17|a|$ ，

$$\therefore \tan \alpha = -\frac{15}{8},$$

$$\text{当 } \alpha > 0 \text{ 时, } \sin \alpha = \frac{8}{17}, \cos \alpha = -\frac{15}{17};$$

$$\text{当 } \alpha < 0 \text{ 时, } \sin \alpha = -\frac{8}{17}, \cos \alpha = \frac{15}{17}.$$

### 活动意图说明

利用这个例题，告诉学生在含有参数的时候，要对参数的各种情况进行分类讨论。

### 环节八：

#### 五、课堂小结

教师提问：本节课我们学习了哪些知识，涉及到哪些数学思想方法？学生作答：

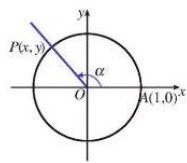
1. 知识：任意角的三角函数的定义，及其推广定义。
2. 思想：数形结合的思想、分类讨论的思想、特殊与一般的思想。

教师总结：对于定义，我们要加强理解，对于例题的解题步骤，我们要在课后及时的总结和识记，还要加强对知识、思想方法的认识与自觉运用。

### 活动意图说明

依据艾宾浩斯遗忘理论，回顾总结知识是必须的，在课堂内及时的总结主要内容，有利于学生，巩固知识，构建知识网络，优化知识结构，培养良好的学习习惯。



7. 板书设计	
5.2.1 任意角的三角函数（一）	
<p>一、任意角的三角函数的定义</p> <p>如右图，设<math>\alpha</math>是一个任意角，它的终边与单位圆交于点<math>P(x, y)</math>，那么：</p> <p>(1) <math>\sin \alpha = y</math>；</p> <p>(2) <math>\cos \alpha = x</math>；</p> <p>(3) <math>\tan \alpha = \frac{y}{x} (x \neq 0)</math>。</p> 	<p>二、例题讲解</p> <p><b>推广定义：</b></p> <p>设角<math>\alpha</math>的终边上任意一点的坐标为<math>(x, y)</math>，它与原点的距离为<math>r = \sqrt{x^2 + y^2} &gt; 0</math>，那么：(1) <math>\sin \alpha = \frac{y}{r}</math>；</p> <p>(2) <math>\cos \alpha = \frac{x}{r}</math>；</p> <p>(3) <math>\tan \alpha = \frac{y}{x} (x \neq 0)</math>。</p>
8. 作业与拓展学习设计	
<p>1. 阅读教材 P184—185；</p> <p>2. 书面作业</p> <p>必做题：P184 习题 5.2 A 组 1. (2)、(4), 2</p> <p>选做题：1. 已知角<math>\theta</math>的终边过点<math>P(-\sqrt{3}, m)</math>，且<math>\sin \alpha = \frac{\sqrt{2}}{4}m</math>，求<math>\cos \theta, \tan \theta</math>。</p> <p>[设计意图]设计作业 1,2，是引导学生先复习，再作业，培养学生良好的学习习惯。书面作业的布置，必做题是为了学生能够运用课堂上的知识，以及解题步骤，解决简单的数学问题；选做题是为学有余力的同学，得到更高层次的发展。</p>	
9. 特色学习资源分析、技术手段应用说明	
<p>（结合教学特色和实际撰写）</p> <p>本节内容是三角函数 的重要内容，单位圆的基础上，利用点的横纵坐标对三角函数进行重新定义。此外，本节还是三角函数的起始课，对后续内容的学习起着奠基作用，本节课的重点是任意角的正弦、余弦、正切的定义，终边相同的角的同一三角函数值相等；难点是用角的终边上的点的坐标来刻画三角函数，三角函数符号，利用与单位圆有关的有向线段，将对任意角<math>\alpha</math>的正弦、余弦、正切函数值用几何形式表示。通过对单位圆以及角的终边的探究，培养学生分析问题、解决问题的能力，要求学生有意识的应用数学结合思想、转化和化归思想，体会解决数学问题的一般方法与思想。</p>	
10. 教学反思与改进	
<p>1. 本教学设计的亮点是定义的引入，和例题的讲解。在例题的教学中，让学生先自学、再总结步骤，有一种豁然开窍的感觉，有了具体的步骤，再按此步骤解决练习题，效率大增。在例 3 的教学中，加入了参数，既注重了与例 2 的联系，又在不知不觉中提高了难度，提高了学生的解题能力。</p> <p>2. 本节课的课堂容量适中，主要是考虑学生们首次接受扩展后的三角函数，希望能够让他们得到充分的思考和消练习时间，在课堂上给予他们充分的时间来思考和自学，充分利用学生的主观能动性，然后给予针对性地诊断与分析，让学生能力得到提升。</p>	

#### 5.4三角函数的图像与性质(第四节以第一课时为例)

#### 课时教学设计

课时及课题		5.4三角函数的图像与性质(第四节以第一课时为例)											
课型		新授课 <input checked="" type="checkbox"/> 章/单元复习课 <input type="checkbox"/> 专题复习课 <input type="checkbox"/> 习题/试卷讲评课 <input type="checkbox"/> 学科实践活动课 <input type="checkbox"/> 其他 <input type="checkbox"/>											
1. 教学内容分析													
<p>本节课是学生学习了函数的定义、图象和性质，掌握了研究函数的一般思路，并对三角函数的基本知识比较熟悉的情况下，进一步利用函数图象来研究三角函数的有关性质，为学生以后利用数形结合的方式来解决有关三角函数方面的知识做铺垫,同时，可以对高中阶段系统研究指数函数、对数函数、导函数等做铺垫，进一步巩固和深化三角函数的概念和性质等知识，融会贯通前面所学的函数的基本性质，使学生得到较系统的掌握函数知识和研究函数的方法，掌握运用三角函数图像来解决有关问题。</p>													
2. 学习者分析													
<p>教学背景</p> <p>本课是高一年级必修一数学基础课程，本节课主要学习通过图像来研究三角函数的有关性质。在通过简谐运动的现象，得到正弦或余弦函数图像。在运用五点法作出它们的图像，让学生分小组讨论，总结和概括它们的性质，后期会用同样方法来研究正切图像和它的相关性质。</p> <p>学生背景：</p> <p>高一学生已具备一定的教学知识和学习能力，所教的班是重点班,对于知识的归纳总结也有一定的能力，对于新问题，有主动思考问题、探索问题的信习和勇气，因此，本课遵循“以教师为主导，学生为主体”，“数学教学是数学活动的教学”等教学思想，把提问题作为教学出发点，指导尝试，总结反思。</p>													
3. 学习目标确定													
<p>1、（1）. 能画出 <math>y=\sin x</math>, <math>y=\cos x</math> 的图像，了解三角函数的周期性；</p> <p>（2）. 借助图像理解正弦函数、余弦函数在<math>[0, 2\pi]</math>（如单调性、最大和最小值、图像与 <math>x</math> 轴交点及奇偶性等）；</p> <p>2、培养学生应用所学知识解决问题的能力，独立思考能力，规范解题的标准。</p> <p>3、培养学生全面的分析问题和认真的学习态度，渗透辩证唯物主义思想。</p>													
4. 学习重点难点													
<p>（一）教学重点</p> <p>（1）学会运用五点法画出正弦函数、余弦函数图像。</p> <p>（2）掌握正弦函数、余弦函数的相关性质，即（周期性、奇偶性、单调性、值域、最值等）。</p> <p>（二）教学难点</p> <p>（1）正弦函数，余弦函数的图像及性质应用方法和技巧。</p> <p>（2）学会运用三角函数图像来正弦函数、余弦函数的有关性质，把数形结合的思想运用到问题求解上。</p>													
5. 学习评价设计													
评价项目	学习评价										综合评价		
	第二课时（第一节）		第一课时(第二节)		第一课时（第三节）		第一课时（第四节）		第一课时（第五节）		自评	组评	教师评
	自评	组评	自评	组评	自评	组评	自评	组评	自评	组评			

预习情况	92	94	89	90	90	91	89	94	90	92	90	92	91
兴趣态度	90	91	96	94	93	89	88	93	93	94	92	93	95
知识点掌握情况	90	90	90	88	87	88	90	93	90	93	91	92	95
知识点反馈情况	92	90	92	93	90	92	93	90	94	92	90	91	93

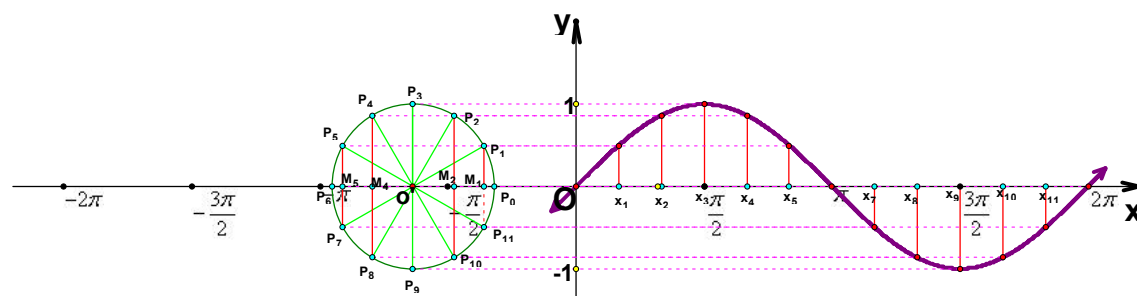
6. 学习活动设计

教师活动	学生活动
<p>环节一：</p> <p><b>教师活动1</b></p> <p>一、复习引入：</p> <p>1. 弧度定义：长度等于半径长的弧所对的圆心角称为 1 弧度的角。</p> <p>2. 正、余弦函数定义：设 <math>\alpha</math> 是一个任意角，在 <math>\alpha</math> 的终边上任取（异于原点的）一点 P（x, y）</p> <p>P 与原点的距离</p> $r(r = \sqrt{ x ^2 +  y ^2} = \sqrt{x^2 + y^2} > 0)$ <p>则比值 <math>\frac{y}{r}</math> 叫做 <math>\alpha</math> 的正弦 记作： <math>\sin \alpha = \frac{y}{r}</math></p> <p>比值 <math>\frac{x}{r}</math> 叫做 <math>\alpha</math> 的余弦 记作： <math>\cos \alpha = \frac{x}{r}</math></p> <p>3. 正弦线、余弦线：设任意角 <math>\alpha</math> 的终边与单位圆相交于点 P(x, y)，过 P 作 x 轴的垂线，垂足为 M，则有</p> $\sin \alpha = \frac{y}{r} = MP, \cos \alpha = \frac{x}{r} = OM$	
<p><b>学生活动1</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 对学生回答的问题，存在的问题，给予针对性指导</li> <li>2. 引导学生向这节课的主题靠近</li> <li>3. 学生阅读后，思考提出问题</li> </ol>	
<p><b>活动意图说明：</b>通过复习旧知，为新知识的学习打下基础. 提出的新问题，引导学生进一步思考，激起学生们的兴趣.</p>	
<p>环节二：</p> <p><b>教师活动2</b></p> <p>二、讲解新课：</p> <p>1、用单位圆中的正弦、余弦三角函数的定义作正弦函数、余弦函数的图象（几何法）：为了作三角函数的图象，三角函数的自变量要用弧度制来度量，使自变量与函数值都为实数．在一般情况下，两个坐标轴上所取的单位长度应该相同，否则所作曲线的形状各不相同，从而影响初学者对曲线形状的正确认识。</p> <p>（1）函数 <math>y=\sin x</math> 的图象</p>	

第一步：在直角坐标系的  $x$  轴上任取一点  $O_1$ ，以  $O_1$  为圆心作单位圆，从这个圆与  $x$  轴的交点  $A$  起把圆分成  $n$  (这里  $n=12$ ) 等份. 把  $x$  轴上从  $0$  到  $2\pi$  这一段分成  $n$  (这里  $n=12$ ) 等份. (预备：取自变量  $x$  值—弧度制下角与实数的对应) .

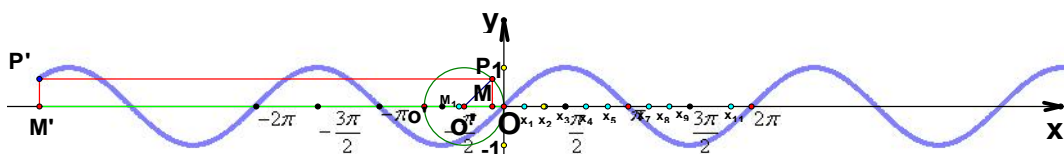
第二步：在单位圆中画出对应于角  $0, \frac{\pi}{6}, \frac{\pi}{3}, \frac{\pi}{2}, \dots, 2\pi$  的正弦值 (等价于“列表”) . 把角  $x$  的正弦值向右平行移动，使得正弦线的起点与  $x$  轴上相应的点  $x$  重合，则正弦线的终点就是正弦函数图象上的点 (等价于“描点”) .

第三步：连线. 用光滑曲线把这些正弦值的终点连结起来，就得到正弦函数  $y=\sin x, x \in [0, 2\pi]$  的图象.



根据终边相同的同名三角函数值相等，把上述图象沿着  $x$  轴向右和向左连续地平行移动，每次移动的距离为  $2\pi$ ，就得到  $y=\sin x, x \in \mathbb{R}$  的图象.

把角  $x (x \in \mathbb{R})$  的正弦值平行移动，使得正弦值的起点与  $x$  轴上相应的点  $x$  重合，则正弦值的终点的轨迹就是正弦函数  $y=\sin x$  的图象.



#### 活动意图说明

$y=\sin x$  的图像是第一个解决的问题，由于方法及思路都是未知的，所以采取教师引导，师生合作共同完成办法. 通过作出单位圆利用三角函数的定义及角的终边在单位圆上的交点的对称性层层提问，引导学生自主作出图像猜想性质，让学生体验证明猜想的乐趣，凸显学生学习的主体地位. 同时，试图通过环环相扣的问题给学生传递“由宏观到微观考虑问题”的思维习惯，从而达到“授人以渔”的目的. 后两个均由学生类比讨论完成.

#### 环节三：

##### 教的活动3

(2) 余弦函数  $y=\cos x$  的图象

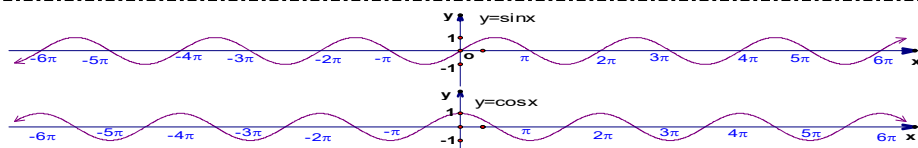
探究 1：你能根据诱导公式，以正弦函数图象为基础，通过适当的图形变换得到余弦函数的图象？

根据诱导公式  $\cos x = \sin(x + \frac{\pi}{2})$ ，可以把正弦函数  $y=\sin x$  的图象向左平

移  $\frac{\pi}{2}$  单位即得余弦函数  $y=\cos x$  的图象. (课件第三页“平移曲线”)

##### 学的活动3

1. 学生阅读、观察、思考、讨论交流。
2. 提问式回答，教师再补充完整。
3. 学生观察图形，思考



正弦函数  $y=\sin x$  的图象和余弦函数  $y=\cos x$  的图象分别叫做正弦曲线和余弦曲线.

思考：在作正弦函数的图象时，应抓住哪些关键点？

2. 用五点法作正弦函数和余弦函数的简图（描点法）：

正弦函数  $y=\sin x$ ,  $x \in [0, 2\pi]$  的图象中，五个关键点是：(0, 0)

$(\frac{\pi}{2}, 1)$   $(\pi, 0)$   $(\frac{3\pi}{2}, -1)$   $(2\pi, 0)$

余弦函数  $y=\cos x$   $x \in [0, 2\pi]$  的五个点关键是哪几个？(0, 1)  $(\frac{\pi}{2}, 0)$

$(\pi, -1)$   $(\frac{3\pi}{2}, 0)$   $(2\pi, 1)$

只要这五个点描出后，图象的形状就基本确定了．因此在精确度不太高时，常采用五点法作正弦函数和余弦函数的简图，要求熟练掌握．

优点是方便，缺点是精确度不高，熟练后尚可以

#### 活动意图说明

通过多媒体演示，发现变化规律，从而总结出  $y=\cos x$  的图像

类比第一个问题的解决方法，我们再来解决后面的三角函数的图像和性质.

#### 环节四：

#### 教的活动4

3、讲解范例：

例 1 作下列函数的简图

(1)  $y=1+\sin x$ ,  $x \in [0, 2\pi]$ , (2)  $y=-\cos x$

●探究 2. 如何利用  $y=\sin x$ ,  $x \in (0, 2\pi)$  的图象，通过图形变换（平移、翻转等）来得到

(1)  $y=1+\sin x$ ,  $x \in (0, 2\pi)$  的图象；

(2)  $y=\sin(x-\pi/3)$  的图象？

#### 活动意图说明

函数值加减，图像上下移动；自变量加减，图像左右移动。

**环节五：**  
**教的活动5**

● 探究 3 .

如何利用  $y=\cos x$  ,  $x \in (0, 2\pi)$  的图象, 通过图形变换 (平移、翻转等) 来得到  $y=-\cos x$  ,  $x \in (0, 2\pi)$  的图象?

小结: 这两个图像关于  $x$  轴对称。

● 探究 4 .

如何利用  $y=\cos x$  ,  $x \in (0, 2\pi)$  的图象, 通过图形变换 (平移、翻转等) 来得到  $y=2-\cos x$  ,  $x \in (0, 2\pi)$  的图象?

**活动意图说明**

先作  $y=\cos x$  图象关于  $x$  轴对称的图形, 得到  $y=-\cos x$  的图象,

再将  $y=-\cos x$  的图象向上平移 2 个单位, 得到  $y=2-\cos x$  的图象。

**环节六：**  
**教的活动6**

● 探究 5 .

不用作图, 你能判断函数  $y=\sin(x - 3\pi/2)$  和  $y=\cos x$  的图象有何关系吗? 请在同一坐标系中画出它们的简图, 以验证你的猜想。

**活动意图说明**

$$\sin(x - 3\pi/2) = \sin[(x - 3\pi/2) + 2\pi] = \sin(x + \pi/2) = \cos x$$

这两个函数相等, 图象重合。

**环节七：**  
**教的活动7**

例 2 分别利用函数的图象和三角函数线两种方法, 求满足下列条件的  $x$  的集合:

$$(1) \sin x \geq \frac{1}{2}; \quad (2) \cos x \leq \frac{1}{2}, (0 < x < \frac{5\pi}{2}).$$

三、巩固与练习

数学必修一 P184 练习 1、2

**活动意图说明**

在得到三角函数的图像后, 在此让学生独立去实践解决问题, 一般情况下, 1、2 小题都能很快解决, 只是到了练习题时, 条件变化稍复杂一些, 同学们就会出现思维障碍, 需及时引导他们去进行熟悉图像的转化, 在实践中体会三角函数的图像在解题过程中的应用, 体会从未知到已知的化归思想, 从而为总结出解题的一般步骤埋下伏笔.

**环节八：**  
**教的活动8**

课堂小结

通过这节课的学习, 大家有什么收获吗? 主要提示从以下三方面 (由学生完成)

<div>四、小 结：本节课学习了以下内容：</div> <div><div>1. 正弦、余弦曲线 几何画法和五点法</div><div>2. 注意与诱导公式，三角函数线的知识的联系</div></div>			
7. 板书设计			
(一) 创设问题情境	例 1	例 2	练习
(二) 探索开发新结论			
(三) 总结概括新结论			
(四) 巩固应用结论			
(五) 课堂小结			
(六) 作业布置			
8. 作业与拓展学习设计			
<p>针对研究结果，进一步感悟三角函数的图象和性质学习对我们生活有何实际意义和价值？</p> <p>具体活动要求：</p> <div><div>1、课后收集资料寻找三角函数的图象和性质与生活的联系及在其它学科中的相关应用</div><div>2、将收集的资料用 PPT 的形式制作成小报</div><div>3、以小组为单位在午会课时间进行交流</div><div>4、将最终完成的小报发布到班级网页</div></div>			
9. 特色学习资源分析、技术手段应用说明			
<p>(结合教学特色和实际撰写)</p> <div><div>1、多媒体课件、网络画板的综合运用</div><div>2、课堂学稿演示、探究过程记录表。</div><div>3、学习工具笔尺等。</div></div>			
10. 教学反思与改进			
<p>反思学习过程，对研究正弦函数，余弦函数的图像，性质，进行概括，深化认识。三角函数是一类特殊的周期函数，在研究三角函数时，既可以联系物理、生物、自然界中的周期现象，也可以从已学过的指数函数，对数函数、幂函数等得到启发，还要注意与锐角三角函数建立联系。</p>			

## 5.5三角恒等变换(第五节以第一课时为例)

课时教学设计	
课时及课题	5.5三角恒等变换(第五节以第一课时为例)
课型	新授课 <input checked="" type="checkbox"/> 章/单元复习课 <input type="checkbox"/> 专题复习课 <input type="checkbox"/> 习题/试卷讲评课 <input type="checkbox"/> 学科实践活动课 <input type="checkbox"/> 其他 <input type="checkbox"/>
<b>1. 教学内容分析</b>	
<p>本节课选自人教版·必修一第五章第五节,是学习了两角和与差的正弦、余弦、正切公式及二倍角公式后的内容,本节主要包括利用已有的十一个公式进行简单的恒等变换,以及三角恒等变换在数学中的应用.本节的内容都是用例题来展现的,通过例题的解答,引导学生对变换对象和变换目标进行对比、分析,促使学生形成对解题过程中如何选择公式,如何根据问题的条件进行公式变形,以及变换过程中体现的换元、逆向使用公式等数学思想方法的认识,从而加深理解变换思想,提高学生的推理能力.</p>	
<b>2. 学习者分析</b>	
<p>本节把三角恒等变换的应用放在三角变换与三角函数间的内在联系上,从而使三角函数性质的研究得到延伸.三角恒等变换不同于代数变换,后者往往着眼于式子结构形式的变换,变换内容比较单一.而对于三角变换,不仅要考虑三角函数是结构方面的差异,还要考虑三角函数式所包含的角,以及这些角的三角函数种类方面的差异,它是一种立体的综合性变换.从函数式结构、函数种类、角与角之间的联系等方面找一个切入点,并以此为依据选择可以联系它们的适当公式进行转化变形,是三角恒等变换的重要特点.所以学生对三角变换与代数变换的区分理解会比较困难,在教学中教师应加强对这二者的内在联系和区别加以分析.</p>	
<b>3. 学习目标确定</b>	
<p>1、通过二倍角的变形公式推导半角的正弦、余弦、正切公式,体会化归、换元、方程、逆向使用公式等数学思想,提高学生的推理能力.</p> <p>2、理解并掌握二倍角的正弦、余弦、正切公式,并会利用公式进行简单的恒等变形,体会三角恒等变形在数学中的应用.学习三角变换的内容、思路和方法,在与代数变换相比较中,体会三角变换的特点,提高推理、运算能力.</p> <p>3、通过例题的解答,引导学生对变换对象目标进行对比、分析,促使学生形成对解题过程中如何选择公式,如何根据问题的条件进行公式变形,以及变换过程中体现的换元、逆向使用公式等数学思想方法的认识,从而加深理解变换思想,提高学生的推理能力.</p>	
<b>4. 学习重点难点</b>	
<p>教学重点:引导学生以已有的十一个公式为依据,推导半角公式、积化和差、和差化积公式.</p> <p>教学难点:认识三角变换的特点,并能运用数学思想方法指导变换过程的设计,不断提高从整体上把握变换</p>	



过程的能力。

## 5. 学习评价设计

评价项目	学习评价										综合评价		
	第二课时 (第一节)		第一课时(第 二节)		第一课时 (第三节)		第一课时 (第四节)		第一课时 (第五节)		自评	组评	教师评
	自评	组评	自评	组评	自评	组评	自评	组评	自评	组评			
预习情况	92	94	89	90	90	91	89	94	90	92	90	92	91
兴趣态度	90	91	96	94	93	89	88	93	93	94	92	93	95
知识点掌握情况	90	90	90	88	87	88	90	93	90	93	91	92	95
知识点反馈情况	92	90	92	93	90	92	93	90	94	92	90	91	93

## 6. 学习活动设计

教师活动	学生活动
环节一：（根据课堂教与学的程序安排）	
<p>教师活动1</p> <p>三、教学过程</p> <p>1、复习公式：</p> $\cos(\alpha - \beta) = \cos \alpha \cos \beta + \sin \alpha \sin \beta$ $\cos(\alpha + \beta) = \cos \alpha \cos \beta - \sin \alpha \sin \beta$ $\sin(\alpha + \beta) = \sin \alpha \cos \beta + \cos \alpha \sin \beta$ $\sin(\alpha - \beta) = \sin \alpha \cos \beta - \cos \alpha \sin \beta$ $\tan(\alpha - \beta) = \frac{\tan \alpha - \tan \beta}{1 + \tan \alpha \tan \beta}$ $\tan(\alpha + \beta) = \frac{\tan \alpha + \tan \beta}{1 - \tan \alpha \tan \beta}$ $\sin 2\alpha = 2 \sin \alpha \cos \alpha$ $\cos 2\alpha = \cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha = 2 \cos^2 \alpha - 1 = 1 - 2 \sin^2 \alpha$ $\tan 2\alpha = \frac{2 \tan \alpha}{1 - \tan^2 \alpha}$ <p>公式变形：</p> $\sin \alpha \cos \alpha = \frac{1}{2} \sin 2\alpha$ $2 \sin^2 \alpha = 1 - \cos 2\alpha \quad \longleftrightarrow \quad \sin^2 \alpha = \frac{1 - \cos 2\alpha}{2}$	<p>学生活动1</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 让学生先回忆前面所学三角函数的基础知识，让学生体会到这节课与前几节课之间知识的联系</li> <li>2. 对学生回答的问题，存在的问题，给予针对性指导</li> <li>3. 引导学生向这节课的主题靠近，了解这节课的重点、难点</li> </ol>

$$2\cos^2 \alpha = 1 + \cos 2\alpha \quad \longleftrightarrow \quad \cos^2 \alpha = \frac{1 + \cos 2\alpha}{2}$$

2、例 1：试以  $\cos \alpha$  表示

$$\sin^2 \frac{\alpha}{2}, \cos^2 \frac{\alpha}{2}, \tan^2 \frac{\alpha}{2}.$$

**活动意图说明：**在熟练掌握倍角公式的基础上，理解角的倍、半间的相对性，提高学生的公式变换能力，培养学生运用方程思想、换元思想解决数学问题的能力。

环节二：

**教师活动2**

**【师生活动】：**教师——先让学生回答  $2\alpha$  的正弦，余弦，正切公式，然后如果将  $2\alpha$  替换成  $\alpha$  呢，会有怎样的结论？继续替换呢？替换后的式子可以有怎样的变形呢？

师生——教师重点提出  $2\alpha$  是  $\alpha$  的倍角， $\alpha$  与  $\frac{\alpha}{2}$

是什么关系？—— $\alpha$  是  $\frac{\alpha}{2}$  的倍角。

进一步引导学生从  $\alpha$  与  $\frac{\alpha}{2}$  之间的关系出发思考

$\cos \alpha$  与  $\sin^2 \frac{\alpha}{2}$  的关系，从而建立这两个三角式

之间的关系：

$$\cos \alpha = \cos \left( 2 \bullet \frac{\alpha}{2} \right) = 1 - 2 \sin^2 \frac{\alpha}{2}, \quad \text{由此利}$$

用方程思想即可解出想要的关系。

教师——也可从代换的角度直接从倍角公式出发变形得到：

在倍角公式  $\cos 2\alpha = 1 - 2 \sin^2 \alpha$  中以

**学生活动2**

小组讨论，代表发言交流。

<p><math>\alpha</math>代替<math>2\alpha</math>，<math>\frac{\alpha}{2}</math>代替<math>\alpha</math>，然后进行变形，即刻得到用<math>\cos \alpha</math>表示<math>\sin^2 \frac{\alpha}{2}, \cos^2 \frac{\alpha}{2}</math>的结论，利用同角三角函数间的关系求得<math>\tan^2 \frac{\alpha}{2}</math>。</p> <p>解：由</p> <p>，可以得到：<math>\sin^2 \frac{\alpha}{2} = \frac{1 - \cos \alpha}{2}</math></p> <p>由 <math>\cos^2 \alpha = \frac{1 + \cos 2\alpha}{2}</math></p> <p>，可以得到<math>\cos^2 \frac{\alpha}{2} = \frac{1 + \cos \alpha}{2}</math>。</p> <p>所以<math>\tan^2 \frac{\alpha}{2} = \frac{\sin^2 \frac{\alpha}{2}}{\cos^2 \frac{\alpha}{2}} = \frac{1 - \cos \alpha}{1 + \cos \alpha}</math>。</p>		
<p><b>活动意图说明</b></p> <p>掌握各个公式的推导过程，是理解和运用公式的首要环节，熟练地运用公式进行升幂和降幂。</p>		
<p><b>环节三：</b></p>		
<p><b>教的活动3</b></p> <p><b>3、思考：</b>（1）已知<math>\cos \alpha</math>，如何求<math>\sin \frac{\alpha}{2}, \cos \frac{\alpha}{2}, \tan \frac{\alpha}{2}</math>？</p> <p>（2）代数式变换与三角变换有什么不同呢？</p>	<p><b>学生的活动3</b></p> <p>1. 学生阅读、观察、思考、讨论交流。</p> <p>2. 提问式回答，教师再补充完整。</p>	
<p><b>活动意图说明</b></p> <p>思考（1）重点培养学生的灵活运用公式的能力，从而引入半角公式，增强学生对三角公式的进一步理解；思考（2）主要引导学生对“所包含的角，以及这些角的三角函数种类的差异”对三角变换的影响进行认识，从而使学生更好地把握三角恒等变换的特点。</p>		
<p><b>环节四：</b></p>		
<p><b>教的活动4</b></p> <p><b>【师生活动】：</b>教师——提出问题，进行巡视</p> <p>学生——自主思考，写出结论</p>		

$$\sin \frac{\alpha}{2} = \pm \sqrt{\frac{1 - \cos \alpha}{2}}; \quad \cos \frac{\alpha}{2} = \pm \sqrt{\frac{1 + \cos \alpha}{2}}; \quad \tan \frac{\alpha}{2} = \pm \sqrt{\frac{1 - \cos \alpha}{1 + \cos \alpha}}$$

教师——上述公式称为半角公式，让学生思考“±”如何选取？

学生——自主探究，相互交流。

教师——进行总结，“±”号由 $\frac{\alpha}{2}$ 所在象限决定。

师生——对第二个问题的思考，通过师生共同分析得出：代数式变换往往着眼于式子结构形式的变换；对于三角变换，由于不同的三角函数式不仅会有结构形式方面的差异，而且还会有所包含的角，以及这些角的三角函数种类方面的差异，因此三角恒等变换常常首先寻找式子所包含的各个角之间的联系，并以此为依据选择可以联系它们的适当公式，这是三角式恒等变换的重要特点。

#### 4、变式训练：

求证：  $\tan \frac{\alpha}{2} = \frac{\sin \alpha}{1 + \cos \alpha} = \frac{1 - \cos \alpha}{\sin \alpha}$  （教科书 P182 练习第 1 题）

教师-----上述题目的解决有赖于正余弦化切，关键在与恒等变换中的余弦二倍角的公式中 1 的消去，也就是升幂公式，使学生体会本质特征，解决问题就很简单了！

#### 活动意图说明

变式训练给出了  $\sin \alpha$ 、 $\cos \alpha$  与  $\tan \frac{\alpha}{2}$  的关系式，是对例 1 结论的进一步理解和延伸。

#### 环节五：

##### 教的活动5

【师生活动】：师生——安排学生黑板板书，其他学生自主探究，根据解题情况共同点评，总结规律。

解：方法一：  $\frac{\sin \alpha}{1 + \cos \alpha} = \frac{2 \sin \frac{\alpha}{2} \cos \frac{\alpha}{2}}{2 \cos^2 \frac{\alpha}{2}} = \frac{\sin \frac{\alpha}{2}}{\cos \frac{\alpha}{2}} = \tan \frac{\alpha}{2}$

$$\frac{1 - \cos \alpha}{\sin \alpha} = \frac{2 \sin^2 \frac{\alpha}{2}}{2 \sin \frac{\alpha}{2} \cos \frac{\alpha}{2}} = \frac{\sin \frac{\alpha}{2}}{\cos \frac{\alpha}{2}} = \tan \frac{\alpha}{2}$$

$$\text{方法二: } \tan \frac{\alpha}{2} = \frac{\sin \frac{\alpha}{2}}{\cos \frac{\alpha}{2}} = \frac{\sin \frac{\alpha}{2} \cdot 2 \cos \frac{\alpha}{2}}{\cos \frac{\alpha}{2} \cdot 2 \cos \frac{\alpha}{2}} = \frac{\sin \alpha}{1 + \cos \alpha}$$

$$\tan \frac{\alpha}{2} = \frac{\sin \frac{\alpha}{2}}{\cos \frac{\alpha}{2}} = \frac{\sin \frac{\alpha}{2} \cdot 2 \sin \frac{\alpha}{2}}{\cos \frac{\alpha}{2} \cdot 2 \sin \frac{\alpha}{2}} = \frac{1 - \cos \alpha}{\sin \alpha}$$

5、例 2：求证：

$$(1)、\sin \alpha \cos \beta = \frac{1}{2} [\sin(\alpha + \beta) + \sin(\alpha - \beta)];$$

$$(2)、\sin \theta + \sin \varphi = 2 \sin \frac{\theta + \varphi}{2} \cos \frac{\theta - \varphi}{2}.$$

#### 活动意图说明

本例引出的和差化积和积化和差公式，有其结构上的同构特点，反映了角  $\alpha$ 、 $\beta$  的三角函数与角  $\alpha \pm \beta$ 、 $\frac{\alpha \pm \beta}{2}$  的三角函数间的内在联系。另外，两式之间又反映了由角  $\alpha$ 、 $\beta$  与  $\theta$ 、 $\varphi$  建立的转换关系，这体现了数学上的对应转换即映射反演的思想方法。

#### 环节六：

##### 教的活动6

【师生活动】：教师——出示题目，让学生自主探究。

学生——自主分析，对于（1）式可能得出如下问题思路：从等式左式不好下手，但从右式出发容易变形，利用和（差）的正弦公式展开、合并，从而得出左式。

教师——对学生的上述思路给予充分的肯定，这是证明三角恒等式的基本方法，引导学生进一步思考其他方法：哪些公式中包含  $\sin \alpha \cos \beta$  呢？

学生——在和（差）角的正弦公式中，涉及  $\sin \alpha \cos \beta$  式。

师生——在和（差）角的正弦公式中，把  $\sin \alpha \cos \beta$  和  $\cos \alpha \sin \beta$  作为未知数，通过解二元一次方程组，即可得到结果。

教师——进行总结：①此结论证明运用了方程（组）思想。②分析式子左右两边的特点可以看出，左边是积的形式，右边是和、差的形式，所以习惯上称此公式为积化和差公式，类似地可以求出  $\cos \alpha \sin \beta$ 、 $\cos \alpha \cos \beta$ 、 $\sin \alpha \sin \beta$ 。接着提出如何证明（2）式？

学生——从右式出发变形，利用和（差）的正弦公式展开、合并，从而得出左式。

教师——对学生的上述思路给予充分的肯定，引导学生进一步思考，在证明（2）式的过程中，可否利（1）式的结果？可以提示学生分析所证的两个式子左右两边在结构形式上有什么不同？

### 活动意图说明

※ 这种设问，能更好的发挥本例的教育功能，把两个三角式结构形式上的不同点作为思考的出发点，并在建立它们之间的联系进而消除不同点上下功夫，这样不仅有利于深化对和（差）角公式的理解，而且还有利于本例的两个小题的内在联系的认识。

### 环节七：

#### 教的活动7

学生——只要令  $\alpha + \beta = \theta, \alpha - \beta = \varphi$ ，(2) 式就转化为 (1) 式了。

教师——如此一来，这两个式子也就没有什么本质区别了，运用换元的思想可直接由 (1) 导出 (2)，请同学们动手演练一下。

学生——自主探究，动手演练。

※ 说明：通过分析公式特点指出，此公式称为和差化积公式，类似地可以求出  $\sin \theta - \sin \varphi, \cos \theta + \cos \varphi, \cos \theta - \cos \varphi$ 。

证明：(1) (方法一)：  $\sin(\alpha - \beta) = \sin \alpha \cos \beta - \cos \alpha \sin \beta$

$$\because \sin(\alpha + \beta) = \sin \alpha \cos \beta + \cos \alpha \sin \beta,$$

$$\text{两式相加得 } 2 \sin \alpha \cos \beta = \sin(\alpha + \beta) + \sin(\alpha - \beta);$$

$$\text{即 } \sin \alpha \cos \beta = \frac{1}{2} [\sin(\alpha + \beta) + \sin(\alpha - \beta)].$$

(方法二)：令  $\sin \alpha \cos \beta = x, \cos \alpha \sin \beta = y$ ,

$$\text{则 } \begin{cases} x + y = \sin(\alpha + \beta) \\ x - y = \sin(\alpha - \beta) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = \frac{1}{2} [\sin(\alpha + \beta) + \sin(\alpha - \beta)] \\ y = \frac{1}{2} [\sin(\alpha + \beta) - \sin(\alpha - \beta)] \end{cases}$$

$$\text{即 } \sin \alpha \cos \beta = \frac{1}{2} [\sin(\alpha + \beta) + \sin(\alpha - \beta)].$$

(2) (方法一)：

$$\begin{aligned} \text{原式} &= 2 \left[ \sin \frac{\theta}{2} \cos \frac{\varphi}{2} + \cos \frac{\theta}{2} \sin \frac{\varphi}{2} \right] \left[ \cos \frac{\theta}{2} \cos \frac{\varphi}{2} + \sin \frac{\theta}{2} \sin \frac{\varphi}{2} \right] \\ &= 2 \left( \sin \frac{\theta}{2} \cos \frac{\theta}{2} \cos^2 \frac{\varphi}{2} + \cos^2 \frac{\theta}{2} \sin \frac{\varphi}{2} \cos \frac{\varphi}{2} + \sin^2 \frac{\theta}{2} \sin \frac{\varphi}{2} \cos \frac{\varphi}{2} + \cos \frac{\theta}{2} \sin \frac{\theta}{2} \sin^2 \frac{\varphi}{2} \right) \\ &= 2 \sin \frac{\theta}{2} \cos \frac{\theta}{2} (\cos^2 \frac{\varphi}{2} + \sin^2 \frac{\varphi}{2}) + 2 \sin \frac{\varphi}{2} \cos \frac{\varphi}{2} (\cos^2 \frac{\theta}{2} + \sin^2 \frac{\theta}{2}) \\ &= 2 \sin \frac{\theta}{2} \cos \frac{\theta}{2} + 2 \sin \frac{\varphi}{2} \cos \frac{\varphi}{2} \\ &= \sin \theta + \sin \varphi \end{aligned}$$

$$\text{(方法二): } \because \frac{\theta + \varphi}{2} + \frac{\theta - \varphi}{2} = \theta, \frac{\theta + \varphi}{2} - \frac{\theta - \varphi}{2} = \varphi,$$

$$\therefore \text{令} \frac{\theta + \varphi}{2} = \alpha, \frac{\theta - \varphi}{2} = \beta.$$

由 (1) 得  $\sin(\alpha + \beta) + \sin(\alpha - \beta) = 2 \sin \alpha \cos \beta$  ①;

$$\text{把} \alpha, \beta \text{ 的值代入①式中得 } \sin \theta + \sin \varphi = 2 \sin \frac{\theta + \varphi}{2} \cos \frac{\theta - \varphi}{2}.$$

6、变式训练：已知  $\sin \theta + \cos \theta = 2 \sin \alpha, \sin \theta \cos \theta = \sin^2 \beta$ , 求证:  $2 \cos 2\alpha = \cos 2\beta$ .

#### 活动意图说明

巩固三角公式，掌握运用三角公式进行恒等变形的常用方法，提高学生的综合解题能力。

#### 环节八：

##### 教的活动8

【师生活动】：师生——学生自主探究，教师根据巡视情况指定具有典型思路的学生上黑板板书。  
教师进行点评，总结解题方法。

证明：(方法一)：  $\because \cos 2\alpha = 1 - 2 \sin^2 \alpha \therefore 2 \cos 2\alpha = 2(1 - 2 \sin^2 \alpha) = 2 - 4 \sin^2 \alpha$

将  $\sin \theta + \cos \theta = 2 \sin \alpha$  代入：

$$2 \cos 2\alpha = 2 - (\sin \theta + \cos \theta)^2 = 2 - (\sin^2 \theta + 2 \sin \theta \cos \theta + \cos^2 \theta) = 1 - 2 \sin \theta \cos \theta$$

$$\text{又} \because \sin \theta \cos \theta = \sin^2 \beta, \therefore 2 \cos 2\alpha = 1 - 2 \sin^2 \beta = \cos 2\beta$$

(方法二)：  $\because \sin \theta + \cos \theta = 2 \sin \alpha, \sin \theta \cos \theta = \sin^2 \beta$ ,

$$\text{又} \because (\sin \theta + \cos \theta)^2 = 1 + 2 \sin \theta \cos \theta = 1 + 2 \sin^2 \beta,$$

$$\therefore 4 \sin^2 \alpha = 1 + 2 \sin^2 \beta,$$

$$\therefore 4 \bullet \frac{1 - \cos 2\alpha}{2} = 1 + 2 \bullet \frac{1 - \cos 2\beta}{2},$$

$$\therefore 2(1 - \cos 2\alpha) = 1 + (1 - \cos 2\beta),$$

$$\therefore 2 \cos 2\alpha = \cos 2\beta.$$

#### 活动意图说明

证明条件三角恒等式要注意观察条件和所要证的等式中角、三角函数名称、运算等方面的关系。

方法一用代入法把  $\alpha$  化成  $\theta$ ，再把  $\theta$  化成  $\beta$ ；方法二中利用恒等式  $(\sin \theta + \cos \theta)^2 = 1 + 2 \sin \theta \cos \theta$  消去条件中  $\sin \theta \cos \theta$  的方法，即消元法，这是三角变换中常用的方法。

#### 环节九：

##### 教的活动9

<p>7、课堂小结</p> <p><b>【师生活动】：</b>师生——总结本节涉及的思路和方法：</p> <p>（1）三角函数式的化简常用方法：</p> <p>①直接应用公式进行<u>降次</u>、<u>消项</u>；</p> <p>②化<u>切</u>为<u>弦</u>，异名化<u>同名</u>；</p> <p>③三角公式的<u>逆用</u>等。</p> <p>（2）三角恒等式的证题思路是根据等式两端的特征，通过三角<u>恒等变换</u>，应用化繁为简、左右同一等方法，使等式两端化“异”为“同”。</p> <hr/> <p><b>活动意图说明</b></p> <p>通过总结，把学习的三角恒等变换知识进一步归类，使知识系统化，培养学生的综合分析问题的能力。</p>	
<p>7. 板书设计</p> <div style="text-align: center;">简单的三角恒等变换</div> <p>一．复习公式</p> <p>二．公式推导</p> $\sin \alpha \cos \alpha = \frac{1}{2} \sin 2\alpha$ $1 - \cos 2\alpha = 2 \sin^2 \alpha \quad \longleftrightarrow \quad \sin^2 \alpha = \frac{1 - \cos 2\alpha}{2}$ $1 + \cos 2\alpha = 2 \cos^2 \alpha \quad \longleftrightarrow \quad \cos^2 \alpha = \frac{1 + \cos 2\alpha}{2}$ <p>三．例题分析（例 1、例 2）</p> <p>四．课堂小结</p>	
<p>8. 作业与拓展学习设计</p> <p>教科书 P183 习题 5.5A 组第 1、2、3 题</p> <p>备选练习：已知 <math>\sin 2\theta = \frac{3}{5}, 0 &lt; 2\theta &lt; \frac{\pi}{2}</math>，求 <math>\frac{2 \cos^2 \frac{\theta}{2} - \sin \theta - 1}{\sqrt{2} \sin\left(\theta + \frac{\pi}{4}\right)}</math> 的值。</p>	



解： $\because \sin 2\theta = \frac{3}{5}, 0 < 2\theta < \frac{\pi}{2}, \therefore \cos 2\theta = \frac{4}{5}$

$$\text{原式} = \frac{1 + \cos \theta - \sin \theta - 1}{\sqrt{2} \sin\left(\theta + \frac{\pi}{4}\right)} = \frac{\cos \theta - \sin \theta}{\cos \theta + \sin \theta} = \frac{(\cos \theta - \sin \theta)^2}{(\cos \theta + \sin \theta)(\cos \theta - \sin \theta)} = \frac{1 - \sin 2\theta}{\cos 2\theta} = \frac{1}{2}$$

#### 9. 特色学习资源分析、技术手段应用说明

（结合教学特色和实际撰写）

采用观察、分析、归纳、抽象、概括，自主探究，合作交流的教学方法，通过各种教学媒体（如计算机或计算器），调动学生参与课堂教学的主动性和积极性。

#### 10. 教学反思与改进

本节课的主要内容是推导半角公式与和差化积、积化和差公式。半角公式推导过程中主要是将二倍角的三角函数值转化为单角的三角函数值，教学过程主要是引导学生重点观察余弦的二倍角公式，掌握角的倍、半间关系，不断培养学生的观察能力、灵活运用能力；和差化积、积化和差公式的推导，教学中要引导学生观察式子的结构，联系两角和（差）的正弦公式，重点突出换元的思想、化归的思想、方程的思想等。最后，通过引导学生比较所证明的公式，找出异同点，加深记忆，通过总结证明公式的过程，不断提高利用三角变换进行三角函数式的求值、化简、证明的能力。

